

2-5 水関連セクターの現状と開発計画

2-5-1 概説

詳細計画策定調査においては、連邦水資源省が直接的に開発に関与する水関連セクターを中心として、その現況と開発計画を確認した。1995年に全国水資源マスタープランが策定された時点から、2-1節に示したように自然・社会条件が変化してきている他、水関連セクターの開発課題やそれに対応するための水資源に関わる課題も変化してきている。表 2-5.1 に、現在の水関連セクターの開発課題および現時点で想定される水資源に関わる課題（例）を示した。このような課題に対応していくためにも全国水資源マスタープランの改訂が求められる。なお、水資源管理の現状に関しては 2-7 節にて記述する。

表 2-5.1 水関連セクターの開発課題と想定される水資源に関わる課題（例）

| セクター | 開発課題 | 想定される水資源に関わる課題（例） |
|--------------|--|---|
| 水供給/ 衛生 | ミレニアム開発目標（目標年：2015 年） | 水と衛生の一体管理 安全な水、改善された衛生施設へのアクセス率の増加 |
| | Vision 20:2020 に示された「飲料水と基本的衛生への持続的アクセスの確保」 | 人口増加に対応した十分な水源の確保 無収水対策を含む適正な水供給の運用維持管理 |
| | Vision 20:2020 に示された 2020 年における高い経済成長達成の構想 | 経済成長を支える工業用水の確保 |
| 灌漑・排水/ 農業 | Vision 20:2020 に示された「極度の飢餓と貧困の撲滅」 | 気候変動に伴う天水農業の脆弱性の緩和のための灌漑整備 地面積の増加 |
| | Vision 20:2020 に示された「経済成長の源泉の最適化のため農業セクターの振興」 | 経済開発のための灌漑整備地面積の増加と水需要量の増加 公的灌漑地の適正な運用維持管理 |
| | Vision 20:2020 に示された「持続的な社会経済発展のための環境保全」 | 氾濫原地帯における灌漑整備における公的灌漑と私的灌漑（Fadama 灌漑）のデマケ |
| 水力発電 | Vision 20:2020 に示された「持続的な経済発展を支えるための充分かつ効率的なインフラの整備」 | 既存貯水ダムにおける水力発電の有効性 水資源量からみたポテンシャル水力発電サイトの再評価 |
| | | |
| ダム・水源 施設 | 水供給、灌漑、水力発電等に関わる開発目標を支えるための水源確保 | ダム貯水池の運用データの整理と適正なダム貯水池運用 分散型中小規模多目的貯水池開発事業の再評価 |
| 内陸水運 | Vision 20:2020 に示された「持続的な経済発展を支えるための充分かつ効率的なインフラの整備」 | 河川及び河川管理施設管理のデマケ 航路維持のための維持流量 |
| | | |
| 洪水防御・ 砂防 | Vision 20:2020 に示された「持続的な社会経済発展のための環境保全」 | 水資源モニタリングシステムの確立・維持および洪水予警報 河川・氾濫原管理 洪水軽減効果を考慮したダム貯水池容量配分および運用の見直し 砂防事業の現状整理 |
| | | |
| | | |
| | | |

出典：詳細計画策定調査団

以下の節では、セクターごとにその現状と開発計画について述べる。

2-5-2 水供給および衛生

(1) 国家開発計画

Vision 20:2020 を支える 3 本柱の 1 つである「生産性及び人々の福祉の確保」の基本課題の 1 つとして「飲料水と基本的衛生施設への持続的なアクセスの提供」が挙げられており、水供給および衛生分野は Vision 20:2020 における基本課題を直接的に扱う重要分野である。

水供給および衛生セクターにおける戦略的に取り組む事項は以下のとおりである。

- ・ インセンティブ提供を通じた水供給および衛生に関わる市場の育成により、官民の水供給関連機関の強化を行うために、住民参加、民間参入、官民連携を推進する。
- ・ 都市、地方都市、村落給水および衛生事業の維持管理、運用に関わる統合的な成功事例を導入する。
- ・ 人口増に伴う需要増加に対応するために、既存水供給、衛生施設のリハビリと近代化を促進する。ポンプ動力に太陽光、風力その他再生可能代替エネルギーを活用することを奨励する。
- ・ 衛生管理の強化のために、モニタリング評価プログラムを確かなものとする。
- ・ 廃棄物の削減、リサイクル、再利用を進めるための教育キャンペーンを実施する。衛生サービスの導入に際して住民参加を奨励する。
- ・ 水供給、衛生設備の国内製造能力を確かなものとする。
- ・ 廃棄物管理および汚染規制の連携を行う。
- ・ 適切な基準への法令順守、モニタリング。
- ・ 廃棄物と汚染軽減のための啓蒙活動。

(2) セクター関連政策、戦略、計画

水供給および衛生セクターに関連した政策、戦略、計画に関しては以下の文書が参考になる。

1) National Water Policy, 2004

2004 年に策定された水セクターに関する政策文書であり、連邦水資源省が所掌する水関連セクターを中心としたセクター別指針が記載されている。

2) National Water Supply and Sanitation Policy, 2000

2000 年に策定された水と衛生に関わる指針である。水を経済財とみなすこと、民間セクターの参加、水と衛生の一体管理といった重要な概念が示されているものの、ほぼ達成不可能な給水率等の目標設定、貧困層に対する無料の水供給を推奨するなど、一貫性に欠ける面があるとされている。水供給施設の建設費については、連邦政府、州政府、LGAs が分担してコスト負担し、運営維持費については料金徴収により賄う（都市給水に関してはフルコストリカバリー）こととしている。

3) National Water Sanitation Policy, 2004

2004 年に策定された衛生に関わる指針であり、村落部、中小都市部、都市部それぞれの衛生設備のサービスレベルを設定するとともに、カバー率の達成目標を設定している。

4) Draft Small Town Water Supply and Sanitation Strategy Reform, 2004

中小都市部における水供給と衛生に関わる指針について論じている。

5) National Rural Water and Sanitation Programme, Strategic Framework, 2004

村落部の給水と衛生に関わる目標設定とアクションプランをまとめている。

(3) National Water Policy, 2004 における指針

National Water Policy, 2004 に示された水供給/衛生セクターの主要課題と戦略は以下のようである。

1) 主要課題

以下を通じて、国家の社会経済レベルに見合う水供給/衛生サービスの充足率を増加する。

- 新規事業における過大設備を避けるために実際の水需要に見合う注意深い設計
- 漏水対策
- 無収水の減少

2) 戦略

- 水供給/衛生にかかるデータ管理システムを確立する。
- 水の浪費を避け、漏水を管理する。
- 普遍的なメーターシステムの導入を促進する。
- 不法接続対策を実施する。
- 商業的ロスの削減プログラムを実施する。
- 節水設備の社会市場化を促進する。
- 国家水質試験場を設立する。
- 水供給/衛生設備の民有化を奨励する。
- 地場の水供給/衛生関連機材の使用を奨励する。
- 水供給/衛生関連訓練機関を強化する。
- 水供給/衛生機関に運用権限を与える。
- National Water Supply and Sanitation Policy, 2000 で提案された建設、維持管理費に関する費用分担を実践する。
- 水供給/衛生に関する運用・管理能力を許可する。
- 水質基準を確かなものとする。
- セクター実績のモニタリングの実施。

(4) 改善された水供給および衛生施設へのアクセス

Water Sector Roadmap (2011) によれば、改善された水供給施設へのアクセスは、2008 年において、全体 58%、都市給水 75%、村落給水 42%とされており、1990 年時点のそれよりも改善がみられる（表 2-5.2 参照）。改善された衛生施設へのアクセスは、2008 年において、全体 32%、都市部 36%、村落部 28%となっており、1990 年時点とほぼ同程度か若干悪化している状況である（表 2-5.3 参照）。図 2-5.1 は州ごとの改善された水供給施設および衛生施設へのアクセス率を示すものであり、アクセス率は州によるばらつきが大きい。

表 2-5.2 改善された水供給施設へのアクセス率

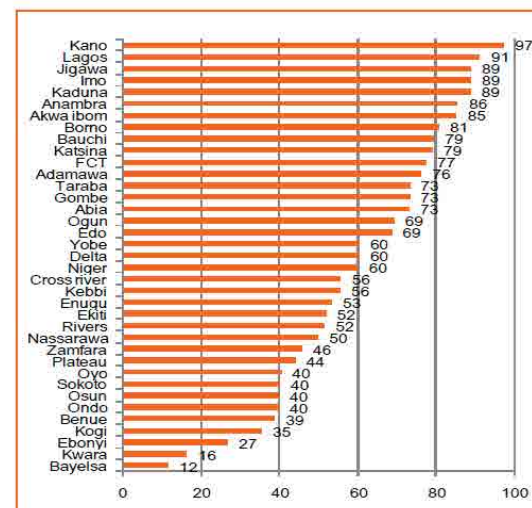
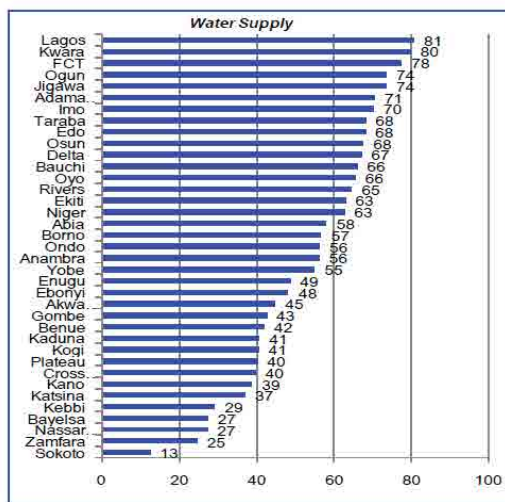
| Population with Access | Joint Monitoring Programme(JMP) 1990 | Joint Monitoring Programme(JMP) 2008 | Nigerian Demographic and Health Survey(NDHS) | Water supply and sanitation baseline survey (WSSBS) 2007 |
|------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|--|
| Improved Water Supply | | | | |
| Rural | 30 | 42 | 43.8 | 49.9 |
| Urban | 79 | 75 | 79.7 | 69.3 |
| National | 48 | 58 | 55.8 | 54.3 |

出典：FMWR, Water Sector Roadmap, 2011

表 2-5.3 改善された衛生施設へのアクセス率

| Population with Access | Joint Monitoring Programme(JMP) 1990 | Joint Monitoring Programme(JMP) 2008 | Nigerian Demographic and Health Survey(NDHS) | Water supply and sanitation baseline survey (WSSBS) 2007 |
|----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|--|
| Improved Sanitation | | | | |
| Rural | 36 | 28 | 28.1 | 59.6 |
| Urban | 39 | 36 | 37.5 | 85.2 |
| National | 37 | 32 | 31.2 | 65.6 |

出典：FMWR, Water Sector Roadmap, 2011



出典：FMWR, Water Sector Roadmap, 2011

図 2-5.1 州ごとの改善された水供給施設および衛生施設へのアクセス率

(5) 水供給

1) 給水事業の分類

「ナ」国の給水事業は事業規模に応じて表 2-5.4 に示す 3 区分される。

表 2-5.4 「ナ」国の給水区分

| 種別 | | 給水人口 | 対象となる全国人口（百万人） | 給水率（%） | 給水タイプ | 水源タイプ |
|------|-------|--------------|----------------|--------|-----------|---------|
| 都市給水 | 大都市給水 | 20,000 以上 | 54 | 75* | 各戸給水、共同水栓 | 表流水、地下水 |
| | 小都市給水 | 5,000～20,000 | 49 | | 各戸給水、共同水栓 | 主に地下水 |
| 地方給水 | | 5,000 人以下 | 42 | 42* | 共同水栓 | 主に地下水 |

出典：*:FMWR, Water Sector Roadmap, 2011

以下、表 2-5.4 の区分に応じて給水事業の概要を説明する。

2) 都市給水

都市給水は、大都市給水と小都市給水の 2 分できる。以下、それぞれに関して記載する。

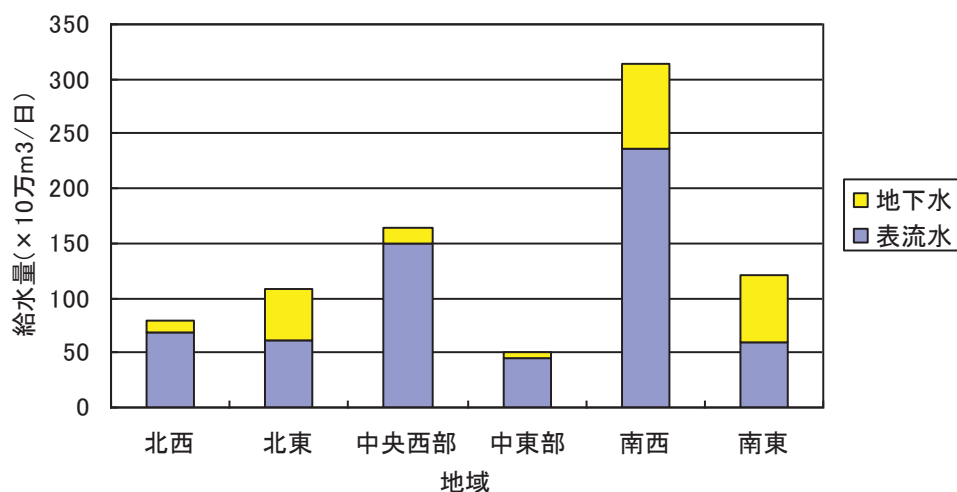
a) 大都市給水

大都市給水は、首都アブジャでは首都水道公社（FCT Water Board）が担当している。水源は Lower Osman ダムと最近完成した Gurara ダムであり、各戸給水を行っている。

各州都の給水は、州政府水公社（Water Board あるいは Water Corporation）が担当している。都市給水の給水率は、全国平均で 75%程度であり給水量は 100ℓ/人程度である。水源は主に河川水であり一部の地域で地下水を併用している。河川水を水源とするために浄水施設を持ち各戸給水を行っている。大部分の水公社は水道料金徴収に当たって定額制を採用しているが、独立採算は困難であり州政府からの補助金を受けている。

都市給水の水源として表流水と地下水があり、1995 年のマスタープランによると、表流水と地下水の比率は約 4:1 であり、各地域の給水開発水量は図 2-5.2 に示すとおりである。

図 2-5.2 によると、Lagos などの大都市が多く分布する南西部の開発水量が多く、逆に開発が遅れている中央東部の開発水量が小さいのが特徴的であるが、この差は主に地域ごとの給水人口の差や給水率に起因している。また、大都市給水の施設維持管理が不十分であるため、当初の施設計画給水量に対して給水能力が年々低下し、施設のリハビリテーションが必要である。



出典：National Water Resources Master Plan, 1995

図 2-5.2 各地域の給水開発水量 (1995)

b) 小都市給水

小都市給水を担当しているのは、州政府の水公社 (Water Board あるいは Water Corporation) である。連邦政府 (水資源省) や外国ドナーが直接施設を建設する場合もあるがパイロット事業レベルである。

小都市給水は、都市給水と村落給水の間中間的な存在である。小都市給水の中でも比較的規模が大きな給水事業は州公社が直接的に給水施設の運営を行っている。一方、小規模給水の場合は、水公社が施設を建設し完成後に受益コミュニティに施設を移管する。その後コミュニティが水利用者組合 (Water Consumer Association : WCA) を組織し自主的に運営を行う。WCA は料金徴収を行い、施設管理人 (Private Operator) を雇って施設の運営・維持管理を行う。したがって、施設運営の持続性は料金徴収の成否にかかっている。

通常は公共給水施設による給水量が十分ではないため、それを補うためにコミュニティや個人が浅井戸などの複数の水源を使用している (表 2-5.4 参照)。公共給水の水源として、浄水施設を必要としない地下水を使用しているケースが多い。その場合、深井戸には動力ポンプが設置され、高架水槽が建設される。動力として近年では太陽光パネルによる発電が多用される傾向にある。

表 2-5.5 小都市給水の水源種別

| 水源タイプ | 全体における比率(%) | 水源タイプ | 全体における比率(%) |
|----------------|-------------|-------|-------------|
| 湧水/沢水 | 32 | 河川水 | 16 |
| 手掘り浅井戸 (保護項付) | 30 | パイプ | 14 |
| 手掘り浅井戸 (保護工なし) | 27 | 深井戸 | 14 |
| 雨水 | 20 | 水売り | 6 |

出典：詳細計画策定調査団

注記：上記水源の中で安全な水と見なされるのは深井戸・手掘り浅井戸 (保護項付)・湧水の一部である。

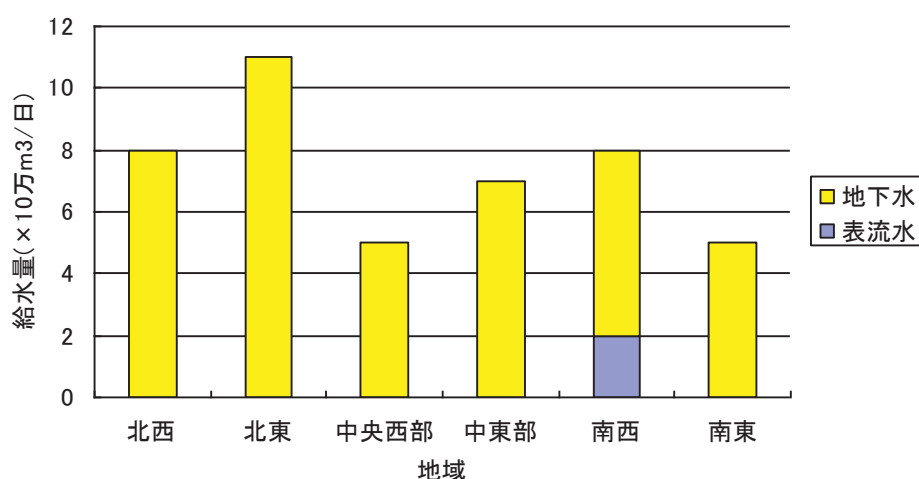
小都市給水の給水量の目標値は 60ℓ/人日であるが、現実には 10ℓ/人日程度と推定されて

おり、この値は村落給水における給水量とほぼ同一である。

3) 地方給水(村落給水)

地方給水（村落給水）を担当しているのは、主に州政府傘下の機関である地方給水衛生公社（RUWASSA）や水・衛生プロジェクト（WATSAN Project）である。これらの機関は州政府の資金を使用して各村落コミュニティに深井戸を建設する。施設完成後は深井戸が村落コミュニティに移管され、その後村落コミュニティが村落給水委員会を組織し運営・維持管理を行っている。村落給水施設建設は地方給水衛生公社や水・衛生プロジェクト以外に、各州政府の水資源省給水部が実施する場合も多い。

更に、連邦水資源省や流域開発公社（RBDA）による連邦直営事業や、ミレニアム開発目標事務所、外国ドナー（JICA、UNICEF、EU など）による事業もある。各機関が独自に事業を実施し事業間の調整が十分ではないとの指摘がある。また、公的支援による村落給水事業の他に、各村落コミュニティが浅井戸・湧水・表流水を水源として独自に給水施設を建設し運営しているケースも多いが、水の安全性に問題が多い。



出典：National Water Resources Master Plan, 1995

図 2-5.3 各地域の村落給水開発水量（1995）

図 2-5.3 に示す様に、村落給水の水源は主に地下水であり、表流水の使用比率は極めて小さい。その理由として、高価な浄水処理を必要としない地下水は貧困な村落部における給水水源として適しているためである。各種の地下水水源の中で、深井戸、汚染・崩壊防止保護工付浅井戸、汚染防止保護工付湧水が清浄な水源とみなされている。その他の水源、例えば、沢水や池水は清浄な水源とは見なされない。その結果、2010 年時点における村落給水の給水率は全国平均で 30%程度である。

村落給水用の深井戸は通常深さ 40m 程度で、ハンドポンプ（揚水量 7m³/日が標準）あるいは動力ポンプ（揚水量は井戸の能力に依存）により地下水を揚水し使用している。

(6) 1995 年マスタープランにおける開発計画と進捗状況

1995 年マスタープランでは 2020 年の給水率 80%を目標とする計画を提案し、2010 年時点において都市給水 70%、村落給水 55%程度を目標としている。現実には、2008 年時点における給水率は都市給水 75%、村落給水 40%程度であり、計画と現実に大きな乖離はない。ただし、マスタープランでは目標給水量として、都市給水 216ℓ/日人、地方給水 80ℓ/日人を提案しているのに対して、2010 年時点における「ナ」国の国家目標給水量は、都市給水 120ℓ/日人、地方給水 30ℓ/日人であるため、これを考慮すれば、マスタープランの達成率は、都市給水の場合は計画の約 1/2、地方給水の場合は 1/3 程度となる。

a) 既存地下水事業の強化とリハビリ

既存地下水事業の強化とリハビリに関し連邦水資源省が 2006 年に行った調査結果によると（表 2-5.6 参照）、約 63%の深井戸が使用可能であるが、37%の井戸は何らかの理由で使用不可能である。1995 年マスタープランでは、深井戸の稼働率は 57%と推定しており、2006 年における深井戸の稼働率 63%と比べ、若干の改善は見られるものの、マスタープランの提案は達成されていないと考えられる。

深井戸の稼働率が低い理由は、深井戸に設置されたハンドポンプや動力ポンプの故障である場合が多い。都市給水の場合は、州政府水公社が動力ポンプの維持管理を行っているため維持管理上の問題は少ない。一方、小都市給水や村落給水の場合は、施設の利用者住民組織がポンプの維持管理を行うことになっており、利用者組織が機能していない場合が多いため、ポンプが故障したまま深井戸が放置されるケースが多い。

表 2-5.6 深井戸の稼働状況

| 井戸本数 | 稼働可能な井戸 | 稼働不可能な井戸 |
|--------|--------------|-------------|
| 23,606 | 14,853 (63%) | 8,799 (37%) |

出典：詳細計画策定調査団

注記：連邦水資源省の給水施設調査結果。調査の対象となった深井戸は、連邦水資源省が建設した深井戸に限定され、州政府が建設した井戸は含まれていない。

井戸施設の維持管理は、地方給水改善における最大の課題であり、州政府と地方政府が、住民組織（村落水衛生委員会）を設立しこれと連携して給水施設の維持管理強化・リハビリ推進活動を行っている。しかし、表 2-5.6 の結果に示されているように十分な成果を出すに至っていない。

b) 新規地下水開発計画の実施

2006 年の連邦水資源省の調査によると、「ナ」国の深井戸本数は 23,606 本である（表 2-5.7 参照）。しかし、この井戸本数は、連邦政府が建設に関与した井戸本数であり、「ナ」国の合計深井戸本数ではない。この井戸本数の中には、州政府が掘削した井戸本数は含まれていない。各州政府が 1995 年以降に掘削した深井戸本数の統計値はない。現在、州政府が中心となって村落給水建設を実施していることから判断し、1995 年以降に州政府が完成した深井戸本数は連邦政府が建設した井戸本数より多いと考えられる。地方給水に関する指標を用いて、2010 年時点の「ナ」国の深井戸本数を推定し表 2-5.7 に示す。

表 2-5.6 から、2011 年時点における村落給水用の深井戸本数は約 75,400 本程度と概略推定できる。1995 年時点の深井戸本数は 21,400 本（1995 年マスタープランの結果）であり、マスタープランでは 2010 年時点の深井戸本数として 138,000 本程度を提案している。したがって、マスタープランの計画本数に対して、実際に掘削された深井戸本数は 55%程度 (75,400 本÷138,000 本)となり、達成率は中程度と評価できる。

表 2-5.7 深井戸本数

| | 項目 | 推定値 | 備考（推定方法） |
|---|------|--------------------------|---|
| ① | 村落人口 | 4,200 万人 | |
| ② | 給水人口 | 1,760 万人 | 村落人口(4,200 万人)×給水率 42%* |
| ③ | 日給水量 | 528,000m ³ /日 | 給水人口(1,760 万人)×給水量(30ℓ/日/人) |
| ④ | 井戸本数 | 75,400 本 | 給水量(528,000m ³ /日)÷(井戸 1 本当りの給水量 7m ³ /日) |

出典：詳細計画策定調査団、*:FMWR, Water Sector Roadmap, 2011

(7) Water Sector Roadmap, 2011 における達成目標、戦略

2011 年に策定された Water Sector Roadmap においては、水供給および衛生セクターの達成目標、戦略は以下のように設定されている。

1) 中期目標・戦略（MDG 達成に向けて）

- 改善された水供給施設へのアクセス率を 75%に増加する。
- 改善された衛生施設へのアクセス率を 65%に増加する。

2) 長期目標・戦略（ポスト MDG）

- 改善された水供給施設へのアクセス率を 100%に増加する。
- 改善された衛生施設へのアクセス率を 95%に増加する。

(8) 水質試験

連邦水資源省が管轄する水質試験所は全国に 12 箇所予定され、現在はそのうち 6 箇所が稼働し、水質モニタリングを実施している（表 2-5.8 参照）。

表 2-5.8 FMWR 水質試験所

| Laboratory | STATE | River Basin | 備 考 |
|-------------------|---|--|-------|
| 1. Aba | Abia (a), Akwa-Abom (a), Imo (a), Cross River (p) | Ambara (p) Cross River (p) | (建設中) |
| 2. Akure | Ekiti (a), Ondo (a), Oshun (a), Kogi (p) Kwara (p) | Benin-Owera Lower Niger | 稼働 |
| 3. Enugu | Anambra (a), Ebonyi (a), Enugu (a) Cross River (p) | Anambra (p) Cross River (p) | 稼働 |
| 4. Gombe | Adamawa (a), Gombe (a), Bauchi (p), Borno (p), Plateau (p), Taraba (p) Yobe (p) | Upper Benue (p) | 稼働 |
| 5. Kano | Jigawa (a), Kano (a), Katsina (a) Bauchi (p) | Hadeja-Jama'are (a) Sokoto-Rima (p) | 稼働 |
| 6. Lagos | Lagos (a), Ogun (a), Oyo (a) Kwara (p) | Ogun-Oshun (a) Lower Niger (p) | 稼働 |
| 7. Maiduguri | Borno (p), Yobe (p) | Chad (a) | (建設中) |
| 8. Makurdi | Benue (a) Kogi (p), Nassarawa (p), Taraba (p) | Lower Benue (p) Upper Benue (p) | (建設中) |
| 9. Minna | F.C.T. of Abuja (a), Kaduna (a), Niger (a) Nassaraw (p), Plateau (p) | Upper Niger (a) Lower Niger (p) | 稼働 |
| 10. Port Harcourt | Bayelsa (a), Rivers (a) | Niger Delta (a) | (建設中) |
| 11. Sokoto | Kebbi (a), Sokoto, Zamfara | Sokoto-Rima (p) | (建設中) |
| 12. Warri | Edo (a), Delta (a) | Benin-Owena (p) | (建設中) |

出典：FMWR

注記：(a):all 全体, (p):part 一部

(9) 本プロジェクトにおける留意点

本プロジェクトにおいては、水供給および衛生セクターに関して以下に示す視点を考慮した検討を行うことが考えられる。

1) 都市給水～小都市給水の水源探し

ナイジェリア国の水理地質は、①変成岩地域と②堆積岩地域に2分される。変成岩地域では、地下水は少量ではあるものの均等に広範囲に分布するため、地方給水の水源として適しているが、都市給水としての利用は水量面から限定される。一方、堆積岩地域では、各地に優れた帯水層（砂岩層）が分布し都市給水の水源として期待されるが、地下深部に分布するため開発が困難である場合や、既に過剰揚水（Chad 盆地）となっているケースもある。新マスタープランでは、新規掘削井戸本数の目標値を設定するだけでなく、給水需要分布と地下水開発可能量分布の組合せによる効率的開発計画を提案すべきである。特に、都市給水～小都市給水の水源探しは重要な課題となる。

2) 連邦水資源省において実施された水供給/衛生施設のベースライン調査結果の活用

2007年に連邦水資源省において水供給/衛生施設のベースライン調査が実施されており、これらのデータを各州の水供給および衛生施設の現状、将来の充足計画を立案する上でのベースとすることが考えられる。

2-5-3 農業および灌漑・排水

(1) 国家開発計画

Vision 20:2020 を支える 3 本柱の 1 つである「生産性及び人々の福祉の確保」の基本課題の 1 つとして「極度の飢餓と貧困の撲滅」が挙げられており、その基本課題に対応するために「食料の安全保障の確保」が課題となる。低所得者層の多くは地方における農業従事者であり、そのほとんどは天水農業に頼っている。現在、気候変動に伴う降雨量、降雨パターンの変化による干ばつ頻度の増加の可能性が指摘されており、気候変動に伴う食料不足が懸念される。Vision 20:2020 によれば、「食料の安全保障の確保」のためには以下が必要であるとされている。

- 改善された種子、肥料の提供による小規模農家の農業生産量の増加
- 全国的な商業的農業に対する連邦農業省の新たな視点
- 灌漑インフラの継続的な拡張
- 農地の長期賃貸の保護と明確な財産権制度の支援
- 農業研究の推進と適正農業技術の普及

さらに、以下の戦略的に取り組む事項が挙げられている。

- 現在 1%である灌漑面積割合を 2015 年までに 10%、2020 年までに 25%に拡張する。これにより、気候変動に対する天水農業の脆弱性を緩和し、農業生産を確保する。
- 主要農業商品（米、小麦、砂糖、ミルク、家禽などを含む）の自給の促進
- 農業インプットと融資の促進
- 穀物生産性の向上のための環境に配慮した適正な農業技術の普及をめざす労務者教育
- 収穫後ロス削減、農業生産物の一時保管を容易にするための、村落道路の建設と修復
- 改善された収穫、プロセス技術へのアクセス増強
- 食糧不足時の国家としての緊急対応能力の向上

Vision 20:2020 の他の柱である「経済成長の源泉の最適化」においては、農業セクターは石油・ガス、鉱工業セクターとともに、主要生産ベースの 1 つとされており、以下の戦略的に取り組む事項が挙げられている。

- 既存灌漑事業の修復と完成、コミュニティベースおよび民間による灌漑事業開発のためのインセンティブの確立
- 土地利用法の見直しと官民連携(PPP)による商業的農業の奨励を通じた農業生産のための農地取得と権利所有の調整
- 農業生産性向上のための小、中、大規模農地のための適正農業技術の適用
- 穀物、家禽飼育、漁業、森林におけるバイオテクノロジーの活用促進、自国で育成した技術の活用
- 持続的な農業開発のためのグリーン技術の促進
- 全農業価値チェーンを通じた持続的な農業成長のための、ICT、インセンティブといった最新技術の導入、若年層を惹きつける農業の専門化による新世代農家の育成

(2) セクター関連政策、戦略、計画

農業セクターに関連した政策、戦略、計画に関しては以下の文書が参考になる。

1) National Agriculture and Food Security Strategy (NAFSS) (2010-2020), 2010

1996年のWorld Food Summitの思想に沿って策定されたNAFSS (2008-2011)の改訂版であり、Vision 20:2020 および 2009 年の Comprehensive Africa Agricultural Development Programme (CAADP) Compact を反映したものとなっている。

2) ECOWAP/CAADP Process National Agricultural Investment Plan (NAIP) (2011-2014), 2010

NAFSS (2008-2011)をベースに策定されたものであり、Vision 20:2020 の開発構想に従い 2014 年までの優先事業を示している。

3) National Food Security Support Project (NFSSP), 2010

NAIP で要求される投資額に対するギャップを埋めるために提案される事業が示されている。

4) National Rice Development Strategy (NRDS), 2009

Comprehensive Africa Agricultural Development Programme (CAADP)を具現化するための稲作開発の戦略を策定したもの。JICA による支援がなされている。

5) Nigeria ECOWAP/CAADP Compact, 2009

アフリカ諸国における農業セクターのパートナーシップ、開発支援、戦略的計画および事業実施に関わる共通のフレームワークである。

6) National Water Policy, 2004

2004 年に策定された水セクターに関する政策文書であり、連邦水資源省が所掌する水関連セクターを中心としたセクター別指針が記載されている。

7) National Irrigation Policy and Strategy for Nigeria, 2006

Review of the Public Irrigation Sector (ROPISIN)による灌漑・排水に関わるベースライン調査結果を参照しつつ、2004 年にドラフトされた National Water Policy を踏襲、拡張して策定された、灌漑・排水サブセクターの政策、戦略である。

8) Draft Nigerian Fisheries Master Plan Study, 1998

1998 年に策定された漁業サブセクターのマスタープランであり、サブセクターの政策を示すとともに、ポテンシャル生産量の推定からそれを達成するためのプログラムを提案している。

9) Final Report of the Presidential Committee on Fisheries and Aquaculture Development, 2004

2004 年に設立された Presidential Committee on Fisheries and Aquaculture Development により準備されたレポート。2005-2007 年にかけての漁業サブセクターの開発計画を取りまとめている。

10) Livestock Policy, Strategies and Water Development, 2011

Vision 20:2020 の開発構想に沿った家禽飼育サブセクターの優先プログラムならびに家禽飼育用水源開発について触れている。

(3) 農業セクター全般の概況

1) 農業政策

連邦農業農村開発省では Vision 20:2020 と国家食料安全保障の路線に沿って、以下のヴィジョンを掲げている。

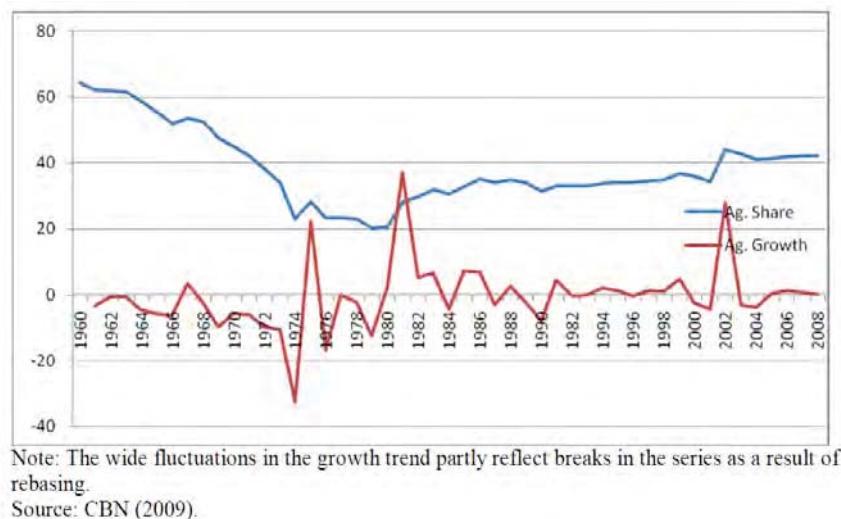
Vision: To ensure sustainable access, availability and affordability of quality food for all Nigerians and for Nigeria to be a significant net provider of food to the global community

このヴィジョンは、Comprehensive Africa Agricultural Development Programme (CAADP) の基本方針と一致する以下の 5 課題を指針とする。

- 農業政策と規制システムの開発 (DAPRS)
- 農業商品交換市場 (ACCOMEX)
- 持続可能な環境における農業収入の増加 (RAISE)
- 主要事業者における農業収益の最大化 (MARKETS)
- 水、養殖、環境資源の管理

2) 農業生産

図 2-5.4 は GDP に占める農業セクターのシェアの変化を示したものである。1960 年には 60% であったシェアが 1980 年には 20% 程度にまで落ち込んでいる。その後、民間による開発の増加等によりシェアは徐々に増加し、2000 年以降現在に至るまでほぼ 40% 程度で推移している。



出典：FMARD: National Agriculture and Food Security Strategy (NAFSS) (2010-2020), 2010

図 2-5.4 GDP に占める農業セクターのシェアの変化

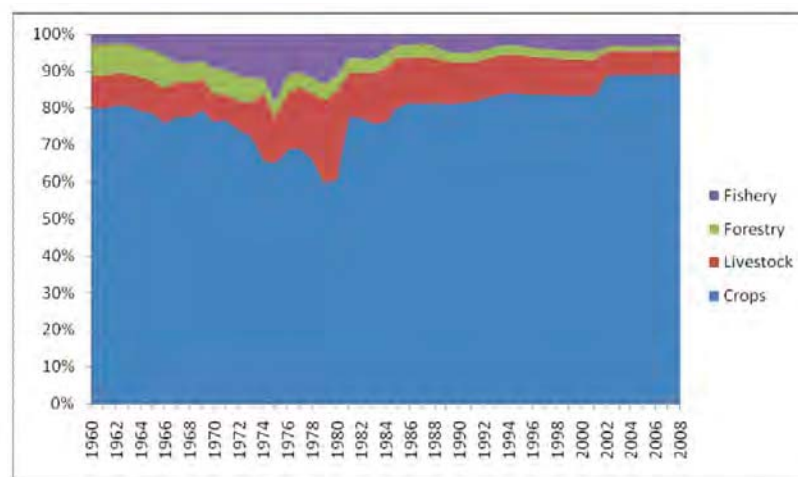
図 2-5.5 は農業セクターの GDP に占めるサブセクター（穀物、家禽飼育、漁業、森林）のシェアの変化を示したものである。穀物サブセクターは全体の 85% 程度に貢献し、家禽飼育サブセクター 10%、漁業サブセクター 4%、森林サブセクター 1% と続いている。

NAIP (2011-2014) によれば、「ナ」国の国土面積約 920,000km² のうち、耕作地面積はその 1/3 の約 320,000km² (32 mil. ha) であり、農家は 14 百万世帯にのぼると推定されている。な

お、Water Profile of Nigeria によれば、現状ではこれらのほとんどは天水農業もしくは自然の季節的な河川氾濫水を利用した農業である。

穀物サブセクターのうち、生産量という点からは、とうもろこし、ソルガム、米、アワといった穀類の食料としての重要性が増しているものの、キャッサバ、ヤムといった根菜類の生産量が卓越している。GDP に占める割合に関しては、図 2-5.6 に示されるように、2006 年における根菜類の GDP に占める割合は 9.4% であるのに対し、根菜類のそれは 7.7% である。

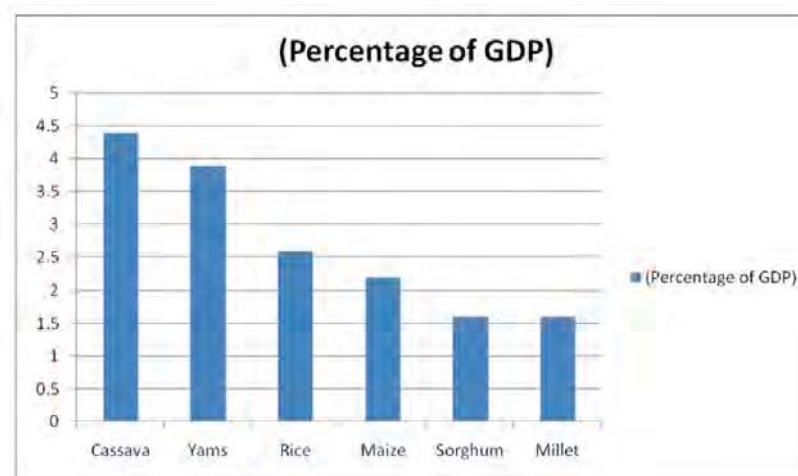
表 2-5.9 に示されるように、現在の単位面積あたりの穀物生産高は推定されるポテンシャルと比較して極めて低いことから、生産効率を高めることがセクター開発の鍵となっている。



Source: CBN (2009)

出典：FMARD: National Agriculture and Food Security Strategy (NAFSS) (2010-2020) , 2010

図 2-5.5 農業セクターGDP に占めるサブセクターのシェアの変化



Source: Table III.2 of Diao et al (2009).

出典：FMARD: National Agriculture and Food Security Strategy (NAFSS) (2010-2020) , 2010

図 2-5.6 主要穀物による GDP シェア (2006)

表 2-5.9 推定された現在およびポテンシャルの単位面積あたりの穀物生産高

| Crop | Current Yield (ton/ha) | Potential Yield(ton/ha) |
|---------|------------------------|-------------------------|
| Cassava | 12.3 | 28.4 |
| Yam | 12.3 | 18.0 |
| Rice | 1.9 | 7.0 |
| Maize | 1.4 | 4.0 |
| Sorghum | 1.1 | 3.2 |
| Millet | 1.1 | 2.4 |

出典：FMARD: National Agriculture and Food Security Strategy (NAFSS) (2010-2020) , 2010

(4) 灌漑・排水サブセクター

1) 灌漑地域および水管理地域

Water Profile of Nigeria によれば、「ナ」国の灌漑ポテンシャル面積は 1.5-3.2 mil. ha の範囲と推定されており、これは全耕作地面積の約 5-10%に相当する。

National Water Policy (2004) によれば、「ナ」国の灌漑ポテンシャル面積は 3.14mil. ha とされており、そのうち政府機関が管理する公的灌漑施設は 1.1mil ha、私的灌漑施設は 2.04mil. ha である。ここで、公的灌漑施設のポテンシャル面積については、1995 年の全国水資源マスタープランで提案された将来の開発面積と一致している。

Water Profile of Nigeria によれば、地下水の取水可能量からは北部ナイジェリアにおいて 0.5 mil. ha の灌漑が可能と推定されているが、地下水による灌漑適地の評価はなされていない。

公的灌漑施設のレビュー調査 (ROPISIN, 2006) の結果 (表 2-5.10 参照) から、2004 年時点での灌漑施設を有する灌漑地面積は約 293,000ha である。これに加えて、Water Profile of Nigeria によれば、灌漑施設がなく自然の季節的な洪水氾濫水を利用した穀物栽培は約 682,000ha の地域で実施されていることから、表流水および地下水の水管理を必要とする地域は合計約 975,000ha と推定されている。

2) 公的灌漑スキーム

1970 年代のオイルブームの頃より公的灌漑システム開発への投資が開始され、RBDA の設立とともに公的灌漑システムの開発が推進されてきた。これらは大規模貯水ダムの開発を伴うものであったが、開発された貯水ダムが供給できる水量と比較して、灌漑地自体の整備が進んでいない。表 2-5.10 に示されるように、2004 年時点における計画灌漑地面積 432,000ha に対して灌漑整備地面積 104,000ha であり、計画に対して約 25%の整備率である。実際の灌漑地面積についてはわずか 36,000ha であり、灌漑整備地面積の約 30%しか実際の灌漑が行われていない。

Water Profile of Nigeria によれば、公的灌漑スキームの開発・管理の停滞の要因として以下が挙げられている。

- ・ まとまりのある灌漑・排水サブセクターの開発政策、戦略の欠如
- ・ 管理システムが不十分
- ・ コストリカバリーを含む不十分な投資
- ・ 高い初期投資コストと運用コスト
- ・ 不十分な圃場レベルのサービス

- 貧弱な運用、維持、補修
- 直接裨益者によるオーナーシップの低さ
- 経済・財務的妥当性の不確かさ

さらには、ROPISIN (2006) によれば、1987 年に改正された RBDA 法により RBDA の職権が制限された影響もあるとされている。

公的灌漑システムのスキームは、ダム貯水池（重力配水）、河川直接取水（重力配水）、河川直接取水（ポンプ配水）の 3 種類に大別される。Water Profile of Nigeria によれば、2000 年時点において、重力配水によるスキームの実際灌漑地面積割合 59% に対し、ポンプ配水によるスキームのそれは 6% であり、スキームによるパフォーマンスの違いも大きい。

表 2-5.10 計画灌漑地、灌漑整備地および実際の灌漑地面積

| Scheme Grouping | 2000 Planned Irrigable Area (ha) | 2004 Planned Irrigable Area (ha) | Area Equipped for Irrigation (ha) | | Area Actually Under Irrigation (ha) | | | |
|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|
| | | | 2000 | 2004 | 1990-91 | 1995-96 | 1999-2000 | 2003-2004 |
| RBDA Schemes | | | | | | | | |
| Anambra-Imo | 11,300 | 11,450 | 3,936 | 3,941 | 3,850 | 0 | 15 | 10 |
| Benin-Owena | 7,455 | 10,380 | 831 | 317 | 0 | 402 | 5 | 0 |
| Chad Basin | 106,630 | 101,900 | 27,500 | 26,180 | 15,500 | 2,250 | 1,650 | 1000 |
| Cross River | 717 | 8,477 | 717 | 364 | 0 | 72 | 42 | 40 |
| Hadejia Jama'Are | 83,700 | 40,500 | 21,045 | 18,475 | 14,000 | 12,925 | 16,930 | 21,000 |
| Lower Benue | 10,700 | 12,215 | 880 | 1,310 | 125 | 137 | 30 | 70 |
| Niger Delta | 7,250 | 6,850 | 722 | 187 | 100 | 0 | 53 | 0 |
| Lower Niger | 9,510 | 16,577 | 1,615 | 1,344 | 400 | 373 | 230 | 115 |
| Upper Niger | 3,485 | 53,895 | 2,928 | 3,697 | {5} | 310 | 345 | 722 |
| Ogun-Osun | 33,679 | 28,574 | 6,328 | 512 | 140 | 132 | 152 | 110 |
| Sokoto Rima | 52,812 | 62,390 | 15,445 | 27,580 | 11,000 | 0 | 6,180 | 5,290 |
| Upper Benue | 58,000 | 63,200 | 7,550 | 8,410 | 6,150 | 7,230 | 3,860 | 783 |
| Sub Total | 397,238 | 416,408 | 89,497 | 92,317 | 51,265 | 23,831 | 29,492 | 29,140 |
| % Planned | | 100% | 21% | 22% | 12% | 6% | 7% | 7% |
| % Developed | | | | 100% | 53% | 24% | 30% | 30% |
| State Irrigation Schemes | 16,000 | 16,000 | 12,200 | 12,200 | 6,900 | n/a. | 6,000_e | 6,700_e |
| Private Sector : | | | | | | | | |
| Bacita Sugar | 9,000 | 9,000 | 5,600 | 5,600 | 5,000 | 7,000 | 3,000 _e | 0 |
| Savannah Sugar ³ | (12,000) | (12,000) | (7,000) | (7,000) | (6,000) | (5,500) | (3,200) | (500) |
| Other : | | | | | | | | |
| Fadama ⁴ | 55,000 | 55,000 | 55,000 | 55,000 | 18,000 | 30,000 | 55,000 | 55,000 |
| Private Small Scale | 128,000 | 128,000 | 128,000 | 128,000 | 128,000 | 128,000 | 128,000 | 128,000 |
| Totals (ha) | 605,238 | 624,408 | 290,297 | 293,117 | 209,165 | n/a | 221,492 | 218,840 |

Notes: 1, FAO: Irrigation Sub sector Study (Nigeria), September 2000, unless otherwise specified.
 2, FMWR 2004 estimates for planned and developed
 3, Savannah Sugar Company data included in Upper Benue RBDA
 4, Fadama figures from the World Bank Appraisal (Feb 1992) and the later ICR (April 2000) of the National Fadama Development Project – ICR figures not verified in the field and based on number of pumps distributed.
 5, Lower and Upper Niger one RBDA in 1991
 "e" refers to estimated figures; n/a., information not available and estimate not possible.
 Recession and moisture retention farming excluded.

出典：ROPISIN, 2006

3) 私的灌漑スキーム

私的灌漑スキームは、a) 大規模砂糖精製産業用灌漑、b) 小規模灌漑の 2 種類に大きく分けられる。

a) 大規模砂糖精製産業用灌漑

民間企業によるものであり、2004 年時点では、計画灌漑地面積 21,000ha、灌漑整備地面

積 12,600ha に対して、実際の灌漑地面積は 550ha である。

b) 小規模灌漑

河川周辺の氾濫原は Fadama と呼ばれている。Fadama 地域では、伝統的に、乾季において、浅い地下水を人的に汲みあげるか、小規模水路の表流水を利用しての農業が行われてきた。1980 年代より、こうした伝統的農業の効率化を図るために、Agricultural Development Project (ADPs) を通じて、tube well の建設とポンプ施設の供与が行われてきた。1995 年時点ではこうした私的小規模灌漑面積は約 150,000ha であると推定され、2004 年時点では計画灌漑地面積、灌漑整備地面積および実際の灌漑地面積はいずれも 128,000ha と推定されている。

1993 年からは世界銀行の支援による National Fadama Development Project (NFDP) が開始され、現在まで 3 フェーズの事業が実施されており、それぞれの特徴は以下のとおりである。

- NFDP フェーズ I (1993-1999) : 氾濫原、湿地における乾季の農業改善に焦点を当てた。浅い地下水を主な水源とした。供給サイド優先。
- NFDP フェーズ II (2003-2008) : 対象地区を広げ、湿地に限定しない。地下水のモニタリングを開始するなど、持続性も考慮。需要サイド優先。
- NFDP フェーズ III (2009-) : より広範な農業形態を考慮。需要サイド、コミュニティ開発優先。

NFDP により、2004 年時点では 55,000ha の Fadama 灌漑が実施されている。Fadama 灌漑では、1 つの tube well により約 1ha の耕作が可能であり、1 世帯あたり約 2.5ha の農地が必要とされている。

4) 灌漑スキームの建設、維持管理に関する事業実施機関

灌漑スキームの建設/維持管理は、スキームの規模、公的灌漑、私的灌漑ごとに事業実施機関が異なっている。表 2-5.11 にスキームごとの事業実施機関を取りまとめた。なお、灌漑政策は農業政策を前提としている。

表 2-5.11 灌漑スキームごとの事業分担機関

| スキーム | 規模 | 事業実施監督 | 建設事業 | 運用維持管理 |
|------|--------------|---------------------|--------------|--------------|
| 公的灌漑 | 大規模 | 連邦水資源省 | RBDA | RBDA |
| | 小規模 | 連邦水資源省 連邦農業農村開発省 | RBDA 州農業省 | RBDA 州農業省 |
| 私的灌漑 | 大規模 砂糖精製用 | 連邦農業農村開発省 | 民間企業 | 民間企業 |
| | 小規模 | 連邦農業農村開発省 | 州農業省 | 受益者 |

出典：詳細計画策定調査団

5) 排水改善

Water Profile of Nigeria によれば、4,000ha の農地が排水改善されているとされている。

6) 1995 年マスタープランにおける開発計画と進捗状況

1995 年マスタープランにおける灌漑・排水サブセクターの開発計画および水需要量は以下のとおりである。

表 2-5.12 1995 年マスタープランにおける灌漑・排水サブセクターの開発計画

| 灌漑スキーム | 1995 年段階の状況 | 短期計画(目標年 2000 年) | 長期計画(目標年 2020 年) |
|-----------|--------------------------------------|---|---|
| 公的灌漑・排水事業 | 計画灌漑面積:320,000ha 灌漑整備地面積:70,000ha | ・灌漑整備地 70,000ha のリハビリ事業の完成 ・計画灌漑地区うち未完成地区面積 250,000ha の事業実施 | 新規計画灌漑面積 800,000ha とし、3,000ha 以下の中小規模灌漑事業を優先する。 |
| 私的灌漑事業 | 150,000ha | Fadama 灌漑の新規灌漑面積 600,000ha とし、公的灌漑事業に先立ち実施する。灌漑地の 1 部は最終的には公的灌漑地区に吸収し、最終的には 380,000ha となることを想定する。 | |

出典：National Water Resources Master Plan, 1995.

表 2-5.13 1995 年マスタープランにおける灌漑水需要量

| 灌漑スキーム | 1995 年段階 | 2020 年段階 |
|-----------|----------------------------|--|
| 公的灌漑・排水事業 | 既存 70,000ha : 780 MCM/年 | 合計 1,120,000ha : 13,450 MCM/年 既存 320,000ha : 3,650 MCM/年 新規 800,000ha : 9,800 MCM/年 |
| 私的灌漑事業 | 既存 150,000ha : 1,330 MCM/年 | 合計 380,000ha : 3,300 MCM/年 既存 150,000ha : 1,330 MCM/年 新規 230,000ha : 1,970 MCM/年 (中途段階の合計は 750,000ha に対して、6,650MCM/年) |

出典：National Water Resources Master Plan, 1995.

こうした計画に対し、公的灌漑事業については、2004 年段階で灌漑整備地が 104,000ha に増加しており、短期計画の目標には及ばないものの、少しずつ事業を進めている状況がうかがわれる。しかしながら、実際の灌漑地面積は、表 2-5.10 に示されるように、1990 年の約 58,000ha から 2004 年では約 36,000ha に減少しており、灌漑整備地の有効活用が課題となっている。

私的灌漑事業に関しては、世界銀行による支援もあり、Fadama 灌漑面積が増加している状況である。しかしながら、NFDП フェーズ II、III においては、氾濫原・湿地地域の灌漑開発を前面に押し出したものではなく、コミュニティのニーズに合わせたよりフレキシブルな事業に変化してきているため、今後、同事業のみによって Fadama 灌漑面積が爆発的に増加することは考えられない状況である。

7) National Water Policy, 2004 における指針

National Water Policy, 2004 に示された灌漑・排水サブセクターの主要課題と戦略は以下のようである。

a) 主要課題

- ・受益者自身による適切な運用管理を含む効果的な灌漑スキームを通じた貧困削減
- ・生産量増加のための土地・水利用の最適化
- ・既存灌漑スキームにおける環境悪化の軽減

b) 戦略

- 灌漑開発・管理における優良先行事例を適用するためのコミュニケーションシステムを確立する。
- 伝統的かつ証明済みの技術の活用を奨励する。
- 事業別アプローチではなく流域管理計画のアプローチを灌漑・排水に適用する。
- コストリカバリーを通じて持続的な財源を確かなものとする。
- 既存灌漑スキームの修復を行う。
- 灌漑サービス機関もしくは水利用組合を通じてのサービス料金徴収を保証するための規則規制を確立する。
- 水資源セクターと農業セクターの協力関係の改善を通じて、灌漑農業を国家農業生産システムに取り込む。
- 参加型灌漑管理を達成するために水利用組合の設立と強化を奨励する。
- 灌漑関連研究を奨励する。
- 効果的な民間セクター参入のための環境を整備する。
- 適正かつ定期的なインフラ施設の運用管理を行う。
- 外部支援機関と協調する。
- 排水、干拓スキームにより重点を置く。
- 小規模、Fadama 灌漑事業の開発を増加する。

8) National Irrigation Policy and Strategy for Nigeria, 2006 における基本課題

ROPISIN (2006) による灌漑・排水に関わるベースライン調査結果を参照しつつ、灌漑・排水サブセクターの政策、戦略が策定されている。このなかで以下の基本課題が挙げられている。

- すべての公的、私的イニシアティブにより全般的な灌漑生産効率を向上する。
- 灌漑農業と天水農業の戦略的バランスを達成する。
- 維持管理費のユーザーによるフルコストリカバリーに向けて、すべての灌漑農家、作業への水供給サービスを向上させる。
- 生産への投入と生産物のマーケティングに関するサービスと調整により、すべての灌漑スキームの効率を改善し、維持する。
- 公的灌漑システムを安定化させ、維持管理を受益者、民間事業者に移管する。
- 灌漑開発の調整、規制に関する責任を連邦水資源省に集中させ、すべての農業支援サービスに関する調整、規制を連邦農業農村開発省にゆだねるよう要求する。
- 設備製造、供給および開発事業に対する民間事業者への障害を取り除く。

9) Water Sector Roadmap, 2011 における達成目標、戦略

2011 年に策定された Water Sector Roadmap においては、灌漑・排水サブセクターの達成目標、戦略は以下のように設定されている。

- 中期目標・戦略 (MDG 達成に向けて)
 - 灌漑整備地を現在の 150,000ha から 225,000ha に増加する (50%増)。
 - 10,000-15,000ha の農地排水改善を行う。
- 長期目標・戦略 (ポスト MDG)

- 灌漑ポテンシャル地域（3.14mil. ha と推定）すべての灌漑施設整備を行う。

(5) 漁業サブセクターの概況

1) 漁業生産量

「ナ」国の漁業は、a) 内水漁業、b) 沿岸海洋漁業、c) 養殖漁業、の 3 種類に大別される。1998 年に策定された「ナ」国漁業マスタープランによれば、1998 年時点の漁業生産量は、表 2-5.14 に示すように、内水漁業 170,000ton/年、沿岸海洋漁業 218,000ton/年、養殖漁業 2,000ton/年である。同マスタープランでは、10 年後の時点での生産量の目標を設定しており、内水漁業、沿岸海洋漁業については概ね 1.5 倍、養殖漁業については 25 倍以上の生産量を設定している。

表 2-5.14 「ナ」国における漁業生産量

| Source | Current production | Potential production after 10 years | | Realistic targets for Interventions |
|-----------------------------|--------------------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------|
| | (t/yr) | Minimum | Maximum | |
| Freshwater fisheries | | | | |
| Lake Chad | 50,000 | 20,000 | 170,000 | 50,000 |
| Reservoirs | 40,000 | 40,000 | 85,000 | 60,000 |
| Floodplains | 75,000 | 145,000 | 290,000 | 145,000 |
| Rivers | 5,000 | 5,000 | 25,000 | 10,000 |
| Sub-total | 170,000 | 210,000 | 570,000 | 265,000 |
| Marine fisheries | | | | |
| Artisanal | 188,000 | 165,000 | 290,000 | 250,000 |
| Commercial | 30,000 | 25,000 | 40,000 | 35,000 |
| Mesopelagic* | 0 | | (2,000,000) | (1,250,000) |
| Sub-total | 218,000 | 190,000 | 330,000 | 285,000 |
| Aquaculture | | | | |
| Small-scale ponds | 1000 | 20,000 | 40,000 | 30,000 |
| Seasonal ponds | 200 | 10,000 | 20,000 | 15,000 |
| Commercial scale | 800 | 3,000 | 6,000 | 5,000 |
| Cage culture | 0 | 1,000 | 10,000 | 5,000 |
| Sub-total | 2,000 | 34,000 | 76,000 | 55,000 |
| TOTAL | 390,000 | 434,000 | 976,000 | 605,000 |

*Mesopelagic fish have been left out of sub-totals and totals.

出典: Draft Nigerian Fisheries Master Plan Study, Executive Summary, 1998

2) 水資源開発・管理と関連した内水漁業の状況

1998 年の漁業マスタープランによれば、貯水ダム建設に伴う洪水ピーク流量の低減は氾濫原の状況を変化させ、氾濫原に生息する魚類の生息場を大きく減少させたといわれている。こうした氾濫原におけるポテンシャル漁獲高は 5-10ton/km² といわれている。貯水ダムによる流況パターンの変化は、氾濫原自体を縮小させ、さらには残された氾濫原における生息場の状況を悪化させる。同マスタープランでは、全氾濫原面積 30,000km² のうち 9,000km² が消滅したと推定し、これより 45,000-90,000ton/年の漁獲高が失われたと推定している。さらに、生息場の悪化による漁獲高の減少を 2ton/km²、悪影響を受ける氾濫原面積を 20,000 km² と推定し、これにより 40,000ton/年の漁獲高が失われ、氾濫原消失の影響と併せて合計 80,000-135,000ton/年の漁獲高減少が生じていると推定している。

3) 「ナ」国漁業マスタープラン（1998）における内水漁業に関わる政策提言

内水漁業の振興のためには、貯水ダム開発と氾濫原の漁獲高の維持のバランスを求める必要があり、以下の政策提言が行われている。

- ・ 貯水ダムにおける水管理は氾濫原における魚類生息場のニーズを統合する形で実施されるべきである。ダム貯水池が建設される前の流況にできるだけ近づけるような適切なタイミングのダムからの放流が必要である。
- ・ 可能な場所では、流況変化と水位低下により分断される本川と氾濫原水域を接続するための人工水路の設置などの生息場改善を実施する。
- ・ 貯水ダムにおける漁業生産量の増加を図るべきである。

4) National Water Policy, 2004 における指針

National Water Policy, 2004 に示された漁業と関連する良好な水管理のための戦略は以下のようである。

- ・ ダムにおけるの魚道の設置
- ・ 漁業資源の自給達成のための水資源管理
- ・ 新規ダム計画における漁業資源の自給達成の考慮

(6) 家禽飼育サブセクターの概況

1) 家禽数、家禽生産量

2005-2010 年における「ナ」国の家禽数、家禽生産量はそれぞれ表 2-5.15、2-5.16 に示すとおりである。

表 2-5.15 「ナ」国における家禽数

| | Cattle (Head) | Poultry (Head) | Goats (Head) | Pigs (Head) | Sheep (Head) |
|------|---------------|----------------|--------------|-------------|--------------|
| 2005 | 15,875,267 | 150,682,522 | 49,959,046 | 6,141,217 | 31,547,883 |
| 2006 | 16,013,382 | 154,216,648 | 51,208,022 | 6,386,866 | 32,305,032 |
| 2007 | 16,152,698 | 166,127,481 | 52,488,222 | 6,642,341 | 33,080,353 |
| 2008 | 16,293,226 | 174,433,855 | 53,800,428 | 6,908,034 | 33,874,281 |
| 2009 | 16,434,978 | 183,155,548 | 55,145,439 | 7,184,356 | 34,687,264 |
| 2010 | 16,577,962 | 192,313,352 | 56,524,075 | 7,471,730 | 35,519,759 |

出典: FMARD: Livestock Policy, Strategies and Water Development, 2011

表 2-5.16 「ナ」国における家禽生産量

| Item | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Livestock products | 2,091.24 | 2,144.36 | 2,199.02 | 2,256.60 | 2,313.13 | 2,372.69 |
| Poultry meat | 192.12 | 201.73 | 211.81 | 222.40 | 233.52 | 245.20 |
| Goat meat | 1,561.22 | 1,600.25 | 1,640.26 | 1,681.26 | 1,723.30 | 1,766.38 |
| Lamb/mutton | 98.59 | 100.95 | 103.38 | 105.86 | 108.40 | 111.00 |
| Beef | 238.13 | 240.20 | 242.29 | 244.40 | 246.53 | 248.67 |
| Pork | 1.18 | 1.23 | 1.28 | 1.34 | 1.38 | 1.44 |

単位:1000ton

出典: FMARD: Livestock Policy, Strategies and Water Development, 2011

2) 水資源開発・管理と関連した家禽飼育サブセクターの状況

家禽飼育のための放牧指定地内外における水資源開発・管理に関する調整された政策は存在しない。家禽飼育のための水資源開発は、Fadama 灌漑開発、農業省による放牧指定地における井戸開発、ため池、家禽飼育サービスセンター等のインフラ開発に伴って行われてきている。現在、ナイジェリア全国に 455 の放牧指定地が存在し、そのうち 22 の放牧指定地において 99 のため池、86 の井戸、11 の家禽飼育サービスセンターが開発されている。

3) 家禽飼育サブセクターの政策、戦略

家禽飼育セクターにおける政策目標は、家禽生産の自給および家禽生産量増加による生産者の生活向上である。Vision 20:2020 に沿った戦略として以下を挙げている。

- 動物および公衆の衛生改善の徹底
- 家禽に関する研究の強化と多様化
- 改善された飼料の入手確保のための品種改良
- 酪農業の育成
- 青年層による家禽飼育農場の育成
- 放牧指定地の開発
- 悪疫コントロールサービス
- ヴァリューチェーンの開発と全般的な質管理

4) National Water Policy, 2004 における指針

National Water Policy, 2004 に示された家禽飼育と関連する良好な水管理のための戦略は以下のようである。

- ダム下流域における家禽飼育用水確保のための放流

(7) 本プロジェクトにおける留意点

本プロジェクトにおいては、農業および灌漑・排水セクターに関して以下に示す視点を考慮した検討を行うことが考えられる。

1) 農業生産量の大部分を占める天水農業に対する気候変動の影響と適応策

気候変動の影響による降雨パターンの変化は干ばつ発生の可能性を増大させ、地域ごとにその影響が異なる可能性がある。その適応策には、作付け計画の見直しや住民啓蒙等が考えられるが、水資源開発・管理の観点からは灌漑農業への転換の必要性等の検討が考えられる。現在、世界銀行の支援による気候変動リスクアセスメント調査が実施されており、その中で天水農業への影響分析がなされることが想定されていることから、その結果について、レビューの上参照すべきである。

2) 公的灌漑の適正な開発・管理

1995 年のマスタープランでは、公的灌漑の既整備地区のリハビリおよび計画灌漑地区のうち未整備地区の完成を短期的目標とし、その早急な実現が提言された。しかしながら、未整備地区の整備は停滞し、かつ実際の灌漑面積も減少しているのが実情であり、現状の公的灌漑の開発・管理は大きな問題を抱えているものと考えられる。このような背景のもと、ROPISIN (2006) によって、公的灌漑システムの現状、開発・管理に関するレビューが行われており、本プロジェクトにおいては、同調査の結果を参照しつつ、必要な事業のリストアップ、提言等について行うことが考えられる。

3) 氾濫原地域における公的灌漑と私的灌漑のデマケ

Water Profile of Nigeria によれば、「ナ」国の灌漑ポテンシャル面積は 1.5-3.2 mil. ha の範囲と推定されている。Water Sector Roadmap (2011) では、灌漑ポテンシャル面積を 3.14mil. ha と

設定し、長期目標としてそのすべての灌漑施設整備を行うこととしている。しかしながら、その整備にあたっての公的灌漑と私的灌漑の開発割合には言及していない。

河川氾濫原地域における公的灌漑と私的灌漑のデマケは、将来の氾濫原における土地利用・水資源利用戦略と大きく関わっている。もともと氾濫原であった場所を公的灌漑地区にする場合、灌漑施設の整備のほか排水・洪水氾濫対策を実施して灌漑地区の浸水被害を軽減する必要がある。これにより公的灌漑地区はもはや氾濫原とはいえない水文環境となる可能性がある。一方、Fadama 灌漑を中心とする私的灌漑は、雨季の氾濫を許容しつつ乾季において灌漑を実施することになるため、基本的な氾濫原の水文環境は維持される。こうした私的灌漑は内水漁業資源の維持にとっても有利である。

農業政策を踏まえたうえで、水資源開発・管理の観点から、a) 既存貯水ダムによる公的灌漑地への水補給可能量、b) 公的灌漑地を維持するための洪水・排水対策の必要性、c) 氾濫原における Fadama 灌漑への地下水供給可能量、などを考慮しつつ、将来的な公的灌漑と私的灌漑のデマケの方向性の検討を行うことが考えられる。なお、ダム貯水池からの氾濫原水文環境維持および地下水涵養を目的とした放流（及びそのための貯水池容量配分の確保）の可能性についても検討する価値は高いと考えられる。

4) 分散型中小規模灌漑スキームの再評価

1995 年のマスタープランでは、長期的な公的灌漑の開発方針として、中小規模の灌漑スキームを分散型で整備することが提案された。現状ではこうしたスキームはほとんど整備されていない。農業政策に踏まえて、こうした分散型中小規模灌漑スキームを再評価することが考えられる。

2-5-4 電力および水力発電

(1) 国家開発計画

Vision 20:2020 の柱の 1 つである「持続的社会の育成と経済開発」の基本課題には「持続的な経済発展を支えるための充分かつ効率的なインフラの整備」が挙げられている。Vision 20:2020 の開発構想を達成するためには、2009 年において発電能力 6,000MW を確保し、2015 年までに 20,000MW、2020 年までに 35,000MW に増強する必要があるとされている。

電力セクターにおける戦略的に取り組む事項は以下のとおりである。

- 電力供給の安定性を確保するために、ガス火力発電所への依存度を軽減し、水力、太陽光、風力、バイオマス、石炭火力、原子力といった代替エネルギーの活用に対するインセンティブを与える。
- 地域の第 3 者機関の協力のもと新設された国家電力訓練機関の設備を整え、人材育成を強化する。
- 送電網の安全性強化と送電ロスの減少のために、送電能力の強化と送電システムの余裕を供給する。
- 電力産業における電力消費の効率化のために需要管理を導入する。
- 電力セクターで用いられる消耗品の国内生産を奨励するためのインセンティブを与える。

- 電力セクター開発と運用活動のための最小限の内容を確保するための効果的な訓練機関とプログラムを確立する。
- 配電における国際的成功事例を導入し効果的な料金徴収インフラを提供するための配電設備を完備する。
- 全国におけるガス火力発電所の建設を支援するためにガス供給インフラの拡張と最適化を行う。
- 村落および都市域における電化、暖房のための再生可能エネルギー技術の開発。

(2) セクター関連政策、戦略、計画

電力セクターに関連した政策、戦略、計画に関しては以下の文書が参考になる。

1) Roadmap for Power Sector Reform, 2010

Electric Power Sector Reform Act に基づき、Vision20:2020 の開発構想を考慮しつつ、電力セクターの構造改革を達成するロードマップを示すものであり、2010 年に策定された。

2) Renewable Electricity Policy Guidelines, 2006

2006 年に準備された再生可能エネルギーの開発のためのガイドラインである。

3) Renewable Energy Master Plan, 2005

2005 年に策定された再生可能エネルギーに関するマスタープランであり、水力発電ポテンシャルに関する検討がなされている。

4) National Energy Policy, 2003

2003 年に策定されたエネルギーセクターの指針であり、エネルギー源の多様化、研究開発、人的資源の能力強化を通じての石油資源依存からの脱却をうたっている。

5) National Water Policy, 2004

2004 年に策定された水セクターに関する政策文書であり、連邦水資源省が所掌する水関連セクターを中心としたセクター別指針が記載されている。

(3) 電力セクターの概況

1) 電力政策

Power Sector Development in Nigeria (2010) によれば、電力セクターにおける戦略的に取り組む事項は以下のとおりである。

- 既存設備の最適化（リハビリテーション）
- 新規発電能力の開発（実施中）
- エネルギーの安全確保
- 民間投資の誘致
- 発電、配電会社の民営化
- 実施中の構造改善の統一化
- エネルギー効率化の促進

2) 稼働容量と開発目標

Roadmap for Power Sector Reform (2010) によれば、2010 年 7 月時点における「ナ」国の配電網に含まれる総稼働容量は 4,612MW であり、そのうち火力発電が 3,382MW、水力発電が 1,230MW を占めている。すなわち、水力発電のシェアは約 27%となっている。

稼働容量に関する開発目標は表 2-5.17 に示すとおりであり、2013 年までに総稼働容量 14,218MW、2020 年までに 40,000MW の達成を目指している。2013 年における目標を達成するための水力発電による稼働容量の増強は 545MW と設定されている。

表 2-5.17 「ナ」国における稼働容量と開発目標

| | July 2010 | April 2011 | December 2013 | 2020 |
|---------|-----------|------------|---------------|--------|
| 水力 (MW) | 1,230 | 1,380 | 1,775 | |
| 火力 (MW) | 3,382 | 5,653 | 12,443 | |
| 合計 (MW) | 4,612 | 7,033 | 14,218 | 40,000 |

出典: FMP: Roadmap for Power Sector Reform, 2010

(4) 水力発電

1) 現況稼働容量

「ナ」国には表 2-5.18 に示される 3 つの大規模水力発電所が存在している。1995 年時点での 3 つの発電所の総稼働容量は 1,490MW であったが、2010 年時点では 1,230MW に低下している。この稼働容量の低下は発電設備の故障、老朽化によるものと考えられる。さらに河川流量の年間変動を考慮すると年平均稼働容量は 950MW となる。

表 2-5.19 は「ナ」国における既存の小規模水力発電所を示しており、合計 30MW の発電容量を有している。

表 2-5.18 「ナ」国における大規模水力発電所

| 発電所 | 発電容量(MW) | 1995 年時点の稼働容量(MW) | 2010 年時点の稼働容量(MW) | 2010 年時点の年平均稼働容量(MW) |
|---------|----------|-------------------|-------------------|----------------------|
| Kainji | 760 | 500 | | |
| Jebba | 540 | 540 | | |
| Shiroro | 600 | 450 | | |
| 合計 | 1,900 | 1,490 | 1,230 | 950 |

出典: FMWR, JICA: NWRMP, 1995, FMP: Roadmap for Power Sector Reform, 2010

表 2-5.19 「ナ」国における既存小規模水力発電所

| No | 河川 | 州 | 発電容量(MW) |
|----|----------|---------|----------|
| 1 | Bagel I | Plateau | 1 |
| | Bagel II | Plateau | 2 |
| 2 | Ouree | Plateau | 2 |
| 3 | Kurra | Plateau | 8 |
| 4 | Lere I | Plateau | 4 |
| | Lere II | Plateau | 4 |
| 5 | Bakalori | Sokoto | 3 |
| 6 | Tiga | Kano | 6 |
| 合計 | | | 30 |

出典: Renewable Energy Master Plan, 2005

2) 水力発電ポテンシャル

連邦電力省では、既存多目的貯水ダムのうち発電施設が完備していないものについて、発電施設を修復もしくは新設して発電を行う事業を開始したところである。事業は官民連携により実施されることになっている。現時点では 12 貯水ダムにおいて合計 83MW の発電容量増加の可能性があるとされている（12 貯水ダムの詳細は不明）。

Renewable Energy Master Plan (2005) によれば、「ナ」国においては、合計 12,220MW のポテンシャル水力発電サイトおよび合計 734MW のポテンシャル小規模水力発電サイトが存在している。表 2-5.20、2-5.21 にこれらのポテンシャルサイトを示す。これらのうち、Mambilla および Zungeru サイトについては、現在連邦電力省による事業化に向けた調査が行われている。

表 2-5.20 ポテンシャル水力発電サイト

| No | 場所 | 河川 | ポテンシャル発電容量(MW) |
|----|--------------|-------------|----------------|
| 1 | Donga | Niger | 225 |
| 2 | Zungeru II | Kaduna | 450 |
| 3 | Zungeru I | Kaduna | 500 |
| 4 | Zurubu | Kaduna | 20 |
| 5 | Gwaram | Jamaare | 30 |
| 6 | Izom | Gurara | 10 |
| 7 | Gudi | Mada | 40 |
| 8 | Kafanchan | Kongum | 5 |
| 9 | Kurra II | Sanga | 25 |
| 10 | Kurra I | Sanga | 15 |
| 11 | Richa II | Daffo | 25 |
| 12 | Richa I | Mosari | 35 |
| 13 | Mistakuku | Kurra | 20 |
| 14 | Korubo | Gongola | 35 |
| 15 | Kiri | Gongola | 40 |
| 16 | Yola | Benue | 360 |
| 17 | Karamti | Kam | 115 |
| 18 | Beli | Taraba | 240 |
| 19 | Garin Dali | Taraba | 135 |
| 20 | Sarkin Danko | Suntai | 45 |
| 21 | Gembu | Dongu | 130 |
| 22 | Kasimbila | Katsina Ala | 30 |
| 23 | Katsina Ala | Katsina Ala | 260 |
| 24 | Makurdi | Benue | 1,060 |
| 25 | Lokoja | Niger | 1,950 |
| 26 | Onitsha | Niger | 1,050 |
| 27 | Ifon | Osse | 30 |
| 28 | Ikom | Cross | 730 |
| 29 | Afokpo | Cross | 180 |
| 30 | Atan | Cross | 180 |
| 31 | Gurara | Gurara | 300 |
| 32 | Mambilla | Danga | 3,960 |
| 合計 | | | 12,220 |

出典: Renewable Energy Master Plan, 2005

表 2-5.21 ポテンシャル小規模水力発電サイト

| No | 州 | RBDAs | サイト数 | ポテンシャル発電容量(MW) |
|----|---------|-----------------|------|----------------|
| 1 | Sokoto | Sokoto-Rima | 22 | 30.6 |
| 2 | Katsina | Sokoto-Rima | 11 | 8.0 |
| 3 | Niger | Niger | 30 | 117.6 |
| 4 | Kaduna | Niger | 19 | 59.2 |
| 5 | Kwara | Niger | 12 | 38.8 |
| 6 | Kano | Haduija-Jamaare | 28 | 46.2 |
| 7 | Borno | Chad | 28 | 20.8 |
| 8 | Bauchi | Upper Benue | 20 | 42.6 |
| 9 | Gongola | Upper Benue | 38 | 162.7 |
| 10 | Plateau | Lower Benue | 32 | 110.4 |
| 11 | Benue | Lower Benue | 19 | 69.2 |
| 12 | Rivers | Cross River | 18 | 258.1 |
| 合計 | | | 277 | 734.2 |

出典: Renewable Energy Master Plan, 2005

3) National Water Policy, 2004 における指針

National Water Policy, 2004 に示された水力発電の改善のための戦略は以下のようである。

- ・ 既存水力発電所の近代化とリハビリのバランスをとる。
- ・ 水力発電所の民営化を促進する。
- ・ 主要水力発電事業の BOT スキームによる実施を奨励する。
- ・ 村落電化のための小水力発電のポテンシャルサイトを調査する。
- ・ Benue 川左岸地区における 5 つの大規模水力発電候補地に関する調査を実施する。

4) Water Sector Roadmap, 2011 における達成目標、戦略

2011 年に策定された Water Sector Roadmap においては、水力発電セクターの達成目標、戦略は以下のように設定されている。

- 中期目標・戦略（MDG 達成に向けて）
 - ・ 記述なし
- 長期目標・戦略（ポスト MDG）
 - ・ ポテンシャル水力発電サイトの 95%を開発し、発電容量 10,000MW を実現する。
 - ・ 新規小規模水力発電所を開発する。

(5) 本プロジェクトにおける留意点

本プロジェクトにおいては、水力発電セクターに関して以下に示す視点を考慮した検討を行うことが考えられる。

1) 既存貯水ダムにおける水力発電の有効性

連邦電力省は既存多目的貯水ダムにおける水力発電事業を開始しようとしている。これらの貯水ダムの多くは発電以外の用途を主目的として計画され、そのため発電用の貯水容量を持たないものと推定される。この場合、発電は他の目的のための水利用への放流に合わせた従属発電となることから、他の目的の水利用状況との関連で有効な発電が可能かどうかを確認することが重要である。特に、現時点では多くの貯水ダムで灌漑地域の整備が充分ではなく水あまりの状態と考えられ、見かけ上は発電需要に応じた放流が可能かもしれないが、将来的に灌漑地

の整備が進んだ場合には発電需要に応じた放流は難しくなるものと推測され、将来の状態をみこした検討が必要である。選定されたパイロット水文地域区における詳細な水バランスの検討の際には、重要な視点の1つとなると考えられる。

2) 水資源量からみたポテンシャル水力発電サイトの再評価

本プロジェクトにおいては気候変動の影響も考慮して全国における水資源量の再評価を行うことから、その結果を利用して各ポテンシャル水力発電サイトのポテンシャル発電容量を再評価することが考えられる。

2-5-5 ダム・水源施設

(1) 国家開発計画

Vision 20:2020 はダム・水源施設の開発・管理に直接言及していない。ダム・水源施設の開発・管理は、水供給、灌漑、水力発電等に関わる開発目標の達成を支えるものと位置づけられる。

(2) ダム・水源施設の現状

1995 年のマスタープランにおける情報をベースに FMWR によるダム・貯水池一覧（2007）の情報を加えると、現状において、堤高 15m 以上のダム（大ダム）は、完成年不明および未完成のものを除くと、「ナ」国全体で 60 ダム存在する。このうち 9 ダムは 1993 年以降の完成である。この 60 ダムの総貯水容量は 34,800MCM であり、1993 年以降に完成したものの総貯水容量は 1,500MCM である。表 2-5.22 にこれら大ダムの概要をまとめ、図 2-5.7 に大ダムの位置を示す。

60 ダムのうち、6 ダムは水力発電を主たる目的とするダムであり、Kainji、Jebba、Shiroro の巨大ダムを含んでいる。水力発電を主目的とするダムの総貯水容量は 23,000MCM であり、その他の水供給、灌漑等を主目的とするダムのそれは 11,800MCM となっている。

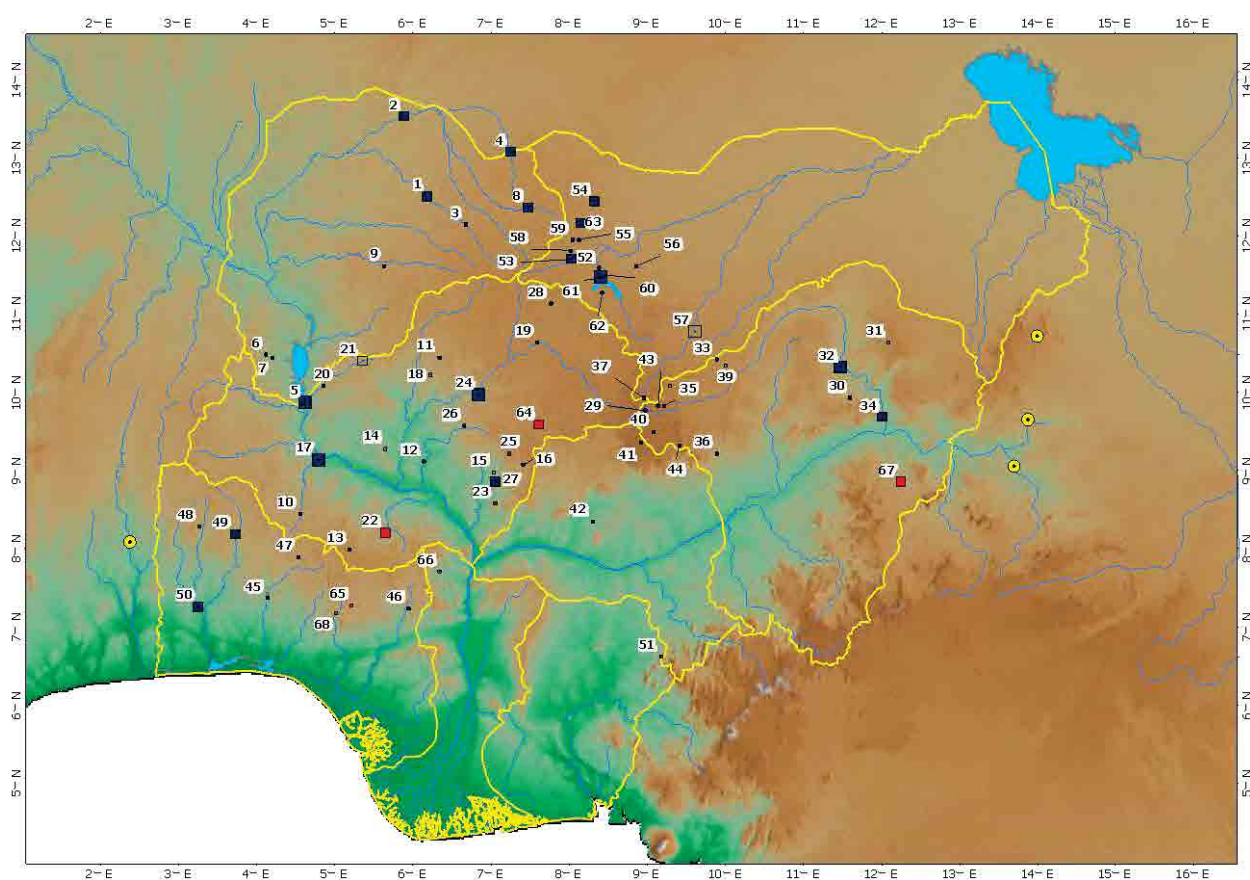
堤高 15m 未満のダムについては、1995 年のマスタープラン時には、表 2-5.23 に示すように、「ナ」国全体で、96 ダム、総貯水容量 600MCM が確認されている。

表 2-5.22 「ナ」国の大ダムの概要

| No | Name | HA | State | River | Agency | IR | WS | HP | Catchment Area (km ²) | Area (km ²) | Total Capacity (MCM) | Active Capacity (MCM) | Type | Height (m) | Length (m) | Volume (TCM) | Outlet (m ³ /s) | Spillway (m ³ /s) | Comp. Year |
|----|--------------------|----|-------------|-------------|--------------|----|----|----|-----------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|------|------------|------------|--------------|----------------------------|------------------------------|------------|
| 1 | Bakolori | 1 | Zamfara | Sokoto | SRRBDA | M | 0 | 0 | 4,857 | 80.0 | 450.0 | 403.0 | C | 48.0 | 5,500.0 | | | 3,750 | 1978 |
| 2 | Goronyo | 1 | Sokoto | Rima | SRRBDA | M | S | 0 | 21,445 | 200.0 | 942.0 | 933.0 | E | 20.0 | 5,285.0 | 4.5 | 157.0 | 1,540 | 1984 |
| 3 | Gusau | 1 | Zamfara | Sokoto | SWA | S | M | 0 | 2,657 | | 3.0 | 2.5 | E | 22.0 | 800.0 | | | | 1990 |
| 4 | Jibiya | 1 | Katsina | Goda | SRRBDA | M | S | 0 | 3,700 | 26.0 | 142.0 | 121.0 | E | 21.5 | 3,680.0 | 2.7 | 30.0 | 2,200 | 1990 |
| 5 | Kainji | 1 | Niger | Niger | NEP | 0 | 0 | M | 593,200 | 1,270.0 | 12,000.0 | 9,140.0 | C | 65.5 | 5,300.0 | 6.1 | | 7,900 | 1968 |
| 6 | Kubli | 1 | Niger | Svasei | NRBDA | M | 0 | 0 | 791 | 9.4 | 62.0 | 62.0 | C | 23.0 | 128.0 | | 13.0 | 522 | 1992 |
| 7 | Swashi | 1 | Niger | Swashi | NRBDA | M | 0 | 0 | 850 | | 12.6 | 12.6 | E | 17.6 | 800.0 | 0.3 | 6.0 | 375 | 1989 |
| 8 | Zobe | 1 | Katsina | Karaduwa | SRRBDA | M | S | 0 | 2,309 | 45.0 | 177.0 | 170.0 | E | 18.9 | 2,750.0 | 3.2 | | 1,087 | 1983 |
| 9 | Zuru (Baganda) | 1 | Kebbi | Girvache | SWA | 0 | M | 0 | 3,170 | 23.5 | 6.0 | 5.0 | E | 15.0 | 700.0 | 0.1 | | 432 | 1978 |
| 10 | Asa | 2 | Kwara | Asa | SWA | 0 | M | 0 | 918 | | 43.0 | 34.4 | C | 27.0 | 402.0 | 0.3 | | | 1978 |
| 11 | Bagoma | 2 | Kaduna | Kusheriki | SWA | S | M | 0 | 673 | | 5.5 | 5.0 | E | 17.0 | 2,225.0 | | | | 1974 |
| 12 | Bosso | 2 | Niger | Karuko | SWA | 0 | M | 0 | | | | | E | 17.0 | 132.0 | | | | 1946 |
| 13 | Ero | 2 | Kwara | Ero | SWA | S | M | 0 | 610 | | 20.0 | 18.5 | E | 22.0 | 662.0 | | | | 1987 |
| 14 | Guzan | 2 | Niger | Yiko | MANR | M | S | 0 | | | 20.0 | 18.0 | E | | | | 17.0 | 385 | |
| 15 | Iku | 2 | FCT | Iku | SWA | 0 | M | 0 | 144 | 4.3 | 42.7 | 36.2 | E | 28.0 | 870.0 | 0.6 | 17.0 | 385 | |
| 16 | Jabi | 2 | FCT | Jabi | SWA | 0 | M | 0 | 328 | | 6.0 | 4.8 | E | 15.0 | 850.0 | 0.4 | | | 1982 |
| 17 | Jebba | 2 | Niger | Niger | NEP | 0 | 0 | M | 631,900 | 316.0 | 3,880.0 | 1,000.0 | C | 40.0 | 2,279.0 | 4.1 | | 13,300 | 1983 |
| 18 | Kagara | 2 | Niger | Kagara | SWA | 0 | M | 0 | 158 | 5.8 | 43.0 | 38.0 | E | 31.0 | 1,721.0 | 0.9 | | 1,970 | |
| 19 | Kangimi | 2 | Kaduna | Kangimi | SWA | S | M | 0 | 14,946 | 6.6 | 74.1 | 59.3 | E | 19.2 | 1,524.0 | | | | 1975 |
| 20 | Kontagora (1) | 2 | Niger | Kontagora | SWA | 0 | M | 0 | 143 | 3.7 | 17.7 | 15.7 | E | 20.0 | 1,000.0 | 0.9 | | | 1989 |
| 21 | Kontagora (2) | 2 | Niger | Kontagora | NRBDA | M | 0 | 0 | 2,000 | 39.0 | 340.0 | 200.0 | E | 32.0 | 1,400.0 | 1.4 | 18.0 | 240 | |
| 22 | Omi | 2 | Kogi | Kampe | NRBDA | M | S | 0 | 1,640 | 25.7 | 250.0 | 220.0 | E | 43.0 | 1,988.0 | 3.8 | 11.0 | 3,550 | 1999 |
| 23 | Pedan | 2 | FCT | Pedan | SWA | 0 | M | 0 | | | 5.8 | 5.0 | E | 33.0 | 357.0 | | | | 1993 |
| 24 | Shiroro | 2 | Niger | Kaduna | SWA | 0 | 0 | M | 36,100 | 312.0 | 7,000.0 | 6,050.0 | R | 105.0 | 700.0 | 3.4 | | 7,500 | 1889 |
| 25 | Suleja | 2 | Niger | Iku | SWA | 0 | M | 0 | 144 | 7.4 | 52.0 | 48.5 | E | 27.8 | 512.0 | | | | 1994 |
| 26 | Tagwai | 2 | Niger | Tagwai | SWA | 0 | M | 0 | 110 | 5.5 | 28.3 | 26.5 | E | 25.0 | 1,770.0 | 0.9 | | | 1978 |
| 27 | Ussuman | 2 | FCT | Ussuma | SWA | 0 | M | 0 | 1,315 | 8.0 | 120.0 | 100.0 | E | 45.0 | 1,350.0 | 5.0 | | | 1984 |
| 28 | Zaria | 2 | Kaduna | Galma | SWA | 0 | M | 0 | 3,200 | 8.0 | 46.5 | 29.8 | R | 15.0 | 720.0 | | | | 1974 |
| 29 | Ankwil | 3 | Plateau | Tenti | NESCO | 0 | 0 | M | | 5.1 | 31.0 | 29.5 | E | 27.0 | 708.0 | 0.5 | | 228 | 1964 |
| 30 | Balanga | 3 | Bauchi | Balanga | MANR | M | 0 | 0 | 385 | 11.0 | 73.0 | 63.0 | E | 41.0 | 180.0 | 0.4 | 4.5 | 2,500 | 1987 |
| 31 | Biu | 3 | Borno | Divama | CBDA | M | S | 0 | | 3.0 | 11.9 | 9.6 | E | | | | 18.0 | 144 | |
| 32 | Dadin Kowa | 3 | Bauchi | Gongola | UBRBDA | M | S | S | 32,700 | 300.0 | 2,885.0 | 1,770.0 | E | 42.0 | 520.0 | 1.1 | 75.0 | 1,110 | 1988 |
| 33 | Gubi | 3 | Bauchi | Gubi | SWA | 0 | M | 0 | 179 | 5.9 | 38.0 | 35.0 | E | 27.0 | 3,820.0 | 2.3 | | | 1990 |
| 34 | Kiri | 3 | Adamawa | Gongola | UBRBDA | M | 0 | 0 | 52,700 | 110.0 | 615.0 | 325.0 | E | 37.0 | 1,300.0 | | 19.0 | 4,000 | 1982 |
| 35 | Kurra | 3 | Plateau | Tenti | NESCO | 0 | 0 | M | | 4.8 | 17.0 | 14.5 | E | 19.0 | 1,067.0 | 0.4 | | 571 | 1929 |
| 36 | Langang | 3 | Plateau | Dyem | SWA | 0 | M | 0 | 104 | 0.6 | 4.6 | 3.5 | E | 21.0 | 1,350.0 | 0.7 | 0.3 | 79 | 1983 |
| 37 | Liberty | 3 | Plateau | Rafin sanyi | SWA | 0 | M | 0 | 113 | 1.1 | 20.0 | 15.0 | E | 27.0 | 650.0 | 1.0 | 0.6 | 96 | 1972 |
| 38 | Toro | 3 | Bauchi | | | M | S | 0 | | | | | | | | | | | |
| 39 | Waya | 3 | Bauchi | Waya | UBRBDA | M | S | 0 | 106 | 4.5 | 21.0 | 17.0 | E | 23.0 | 400.0 | | | | |
| 40 | Y. Gowon | 3 | Plateau | Shem | SWA | 0 | M | 0 | 100 | 5.0 | 30.0 | 24.0 | E | 35.0 | 1,400.0 | 1.8 | 1.5 | 248 | 1981 |
| 41 | Bokkos (1) | 4 | Plateau | Maber | LBRBDA | M | S | 0 | 45 | | 5.0 | 2.0 | E | 15.0 | 340.0 | 0.5 | 5.0 | | 1985 |
| 42 | Doma | 4 | Plateau | Ohna | LBRBDA | M | S | 0 | 60 | 2.2 | 37.5 | 30.0 | E | 15.7 | 520.0 | 3.5 | | 63 | 1988 |
| 43 | Ouree | 4 | Plateau | Ouree | NESCO | 0 | 0 | M | | 0.1 | 6.7 | 5.4 | E | 21.0 | 860.0 | 0.1 | | 257 | 1936 |
| 44 | Pankshin | 4 | Plateau | Resmongang | SWA | 0 | M | 0 | 156 | 0.5 | 4.0 | 2.8 | E | 29.5 | 685.0 | 0.6 | 0.3 | 165 | 1982 |
| 45 | Asejire | 6 | Oyo | Oshun | SWA | 0 | M | 0 | 7,424 | 5.3 | 32.9 | 30.5 | E | 26.2 | 854.0 | 0.9 | 1.2 | 5,130 | 1972 |
| 46 | Egbe | 6 | Ondo | Osse | SWA | 0 | M | 0 | 2,389 | | 23.0 | 20.3 | C | 24.0 | 196.0 | | | 453 | 1983 |
| 47 | Erinle (new) | 6 | Oshun | Erinle | SWA | 0 | M | 0 | 1,200 | 16.4 | 94.0 | 75.0 | E | 27.0 | 677.0 | | 2.5 | 1,520 | 1989 |
| 48 | Igbojaiye | 6 | Oyo | Oyo | OORBDA | M | S | 0 | 121 | | 5.6 | 5.2 | E | 18.0 | | | | | 1991 |
| 49 | Ikere Gorge | 6 | Oyo | Ogun | OORBDA | M | S | S | 4,620 | 53.0 | 690.0 | 565.0 | E | 47.5 | 660.0 | 1.4 | 7.0 | 6,850 | 1991 |
| 50 | Oyan | 6 | Ogun | Oyan | OORBDA | M | S | S | 9,000 | 40.0 | 270.0 | 254.0 | E | 30.4 | 1,044.0 | 1.1 | | 3,440 | 1983 |
| 51 | Obudu | 7 | Cross River | Aya | CRBDA | 0 | M | 0 | 30 | 0.5 | 2.5 | 2.0 | E | 15.0 | | | | | 1999 |
| 52 | Bagauda | 8 | Kano | | MANR | M | S | 0 | 207 | 3.8 | 22.1 | 20.9 | E | 20.7 | 2,134.0 | 0.7 | | | 1970 |
| 53 | Challawa | 8 | Kano | Challawa | HJRBDA | M | S | 0 | 3,859 | 100.0 | 930.0 | 900.0 | E | 38.0 | 7,804.0 | 6.2 | | 3,850 | 1992 |
| 54 | Gari | 8 | Kano | Gari | MANR | M | S | 0 | 1,155 | 33.2 | 214.0 | 203.0 | E | 22.0 | 6,055.0 | 3.1 | | | 1980 |
| 55 | Guzuguzu | 8 | Kano | Guzuguzu | MANR | M | 0 | 0 | 106 | 6.4 | 24.6 | 21.5 | E | 17.4 | 2,090.0 | 0.7 | | | 1979 |
| 56 | Kafin Chiri | 8 | Kano | Jatau | MANR | M | S | 0 | 225 | 8.4 | 31.1 | 24.6 | E | 16.0 | 5,405.0 | 6.0 | | | 1977 |
| 57 | Kafin Zaki | 8 | Bauchi | Bunga | HJRBDA | M | 0 | 0 | 5,300 | 235.0 | 2,700.0 | 2,500.0 | | 40.0 | 11,000.0 | 19.0 | | 1,460 | NC |
| 58 | Karaye | 8 | Kano | Munkiman | WRECA | 0 | M | 0 | 80 | 2.0 | 17.2 | 14.7 | E | 15.2 | 1,585.0 | 0.3 | | | 1971 |
| 59 | Magaga | 8 | Kano | Magaga | MANR | M | S | 0 | 119 | 3.7 | 19.7 | 17.2 | E | 19.4 | 2,550.0 | 0.7 | | | 1980 |
| 60 | Ruwan Kanya | 8 | Kano | | HJRBDA | M | 0 | 0 | | | | | E | 22.0 | 3,658.0 | | | | 1976 |
| 61 | Tiga | 8 | Kano | Kano | HJRBDA | M | S | 0 | 6,641 | 178.0 | 1,968.0 | 1,845.0 | E | 47.2 | 5,791.0 | 10.8 | | 3,257 | 1975 |
| 62 | Tudun Wada | 8 | Kano | Waina | MANR | M | 0 | 0 | 85 | 3.5 | 20.8 | 16.6 | E | 21.0 | 2,478.0 | | | | 1977 |
| 63 | Watari | 8 | Kano | Watari | KNARDA | M | S | 0 | 653 | 19.6 | 104.5 | 92.7 | E | 19.8 | 3,658.0 | 1.9 | | | 1980 |
| 64 | Gurara | 2 | Kaduna | Gurara | UNRBDA | x | x | x | | | 880.0 | | E | 55.0 | 301.0 | | | 2,715 | 2007 |
| 65 | Owena Multipurpose | 6 | Ondo | Owena | FMWR/ BORBDA | x | x | x | | | 36.3 | | E | 31.0 | 1,686.0 | | | 1,161 | 2007 |
| 66 | Osara | 4 | Kogi | Osara/Oron | NIOMCO | 0 | M | 0 | | | 23.0 | | E | 25.0 | 1,500.0 | | | | 1993 |
| 67 | Jare | 4 | Adamawa | Inne | UBRBDA | x | x | x | | | 240.0 | | E | 21.0 | 1,002.0 | | | | 2005 |
| 68 | Owena | 6 | Ondo | Owena | ODSWC | x | x | x | | | 36.3 | | E | 15.0 | 700.0 | | | | 2007 |

出典：National Water Resources Master Plan, 1995, FMWR: Compendium of Nigerian Dams, 2007

注記：IR: Irrigation, WS: Water Supply, HP: Hydropower, M: Major, S: Supplementary, E: Earth Dam, C: Concrete Dam



出典：National Water Resources Master Plan, 1995、AQUASTAT をもとに詳細計画策定調査団が作成

図 2-5.7 大ダムの位置図

表 2-5.23 「ナ」国の小規模ダム（1995 年段階）

| 水文地域 | ダム数 | 総貯水容量 (MCM) | 有効貯水容量 (MCM) |
|---------|-----|-------------|--------------|
| HA-I | 11 | 77.1 | 60.1 |
| HA-II | 13 | 80.8 | 68.8 |
| HA-III | 9 | 25.2 | 18.9 |
| HA-IV | 9 | 11.4 | 8.4 |
| HA-V | 7 | 0.8 | 0.6 |
| HA-VI | 26 | 95.1 | 82.1 |
| HA-VII | 10 | 0.4 | 0.3 |
| HA-VIII | 11 | 310.0 | 293.3 |
| 合計 | 96 | 600.8 | 532.5 |

出典：National Water Resources Master Plan, 1995

1995 年のマスタープランにおいては、ダム・水源施設の開発・管理に関して、以下の問題点を指摘している。

- ・ 貯水池運用ルールがほとんどのダムにおいて設定されていないため、受益地への放流が適正に実施されていない。
- ・ 北部のダムを中心として、流入量に比較して貯水量の大きなダムが建設されており、不経済なダムとなっている。
- ・ 受益地である灌漑地の整備が進んでおらず、貯水ダムが有効に利用されていない。

- 既存ダムの中には、基礎よりの漏水、堆砂による貯水量減少、洪水吐の設計洪水流量不足、洪水吐及び放土工下流の洗掘、ダム法面におけるガリー侵食、OM 道路の未整備など、ダムの機能維持及び安全性の観点から改修を必要とするものがある。

こうした問題点は基本的には現状でも変わりなく、その改善が急務であると考えられる。

(3) 1995 年マスタープランにおける開発・管理計画と進捗状況

1995 年マスタープランにおけるダム・水源施設の開発・管理計画は以下のとおりである。

表 2-5.24 1995 年マスタープランにおけるダム・水源施設の開発・管理計画

| | 短期計画(目標年：2000 年) | 長期計画(目標年：2020) |
|-------|--------------------|---|
| ハード対策 | ・ 水源工リハビリ事業の実施 | 新規分散型中小規模多目的貯水池開発事業 大・中規模 264 ダム、総有効貯水容量 8,860MCM 小規模 820 ダム、総有効貯水容量 4,100MCM |
| ソフト対策 | ・ 既存貯水池の水運用プログラム作成 | |

出典：National Water Resources Master Plan, 1995.

こうした計画に対し、短期計画（2000 年）として提案された水源工リハビリ事業は、一部を除いては実施されていない。詳細計画策定調査時には、FMWR からは既存ダムの安全度評価の必要性が強調されている。長期計画として提案された分散型中小規模多目的貯水池開発事業についても、詳細な確認が必要であるが、ほとんどが実施されていないと推定される。

ソフト対策として緊急の必要性が指摘された既存貯水池の水運用プログラム作成については、ほとんど実施されていない状況である。FMWR によれば、ダム貯水池の運用データのほとんどは、ダム管理所に散在し、組織的な整理、管理は行われておらず、FMWR では貯水池運用の実態さえも把握できていないと考えられる。

(4) National Water Policy, 2004 における指針

National Water Policy, 2004 に示されたダム・水源施設に関わる主要課題と戦略は以下のようである。

1) 主要課題

- 環境に対する要求を確保しつつ貯留施設の設計、建設、運用を行い、様々な水利用のための表流水源を確保する。
- 国の水資源の適正な利用を確かなものとする。

2) 戦略

- 運用マニュアルと基準に従った適正なダム貯水池の運用を確かなものとする。
- 1995 年マスタープランで示されたガイドラインに従って中小規模ダムの建設を行う。
- 水需要が切迫する地域に対して流域間導水の可能性を調査する。
- 1995 年マスタープランに従い、既存貯水ダムの貯水池運用指針を策定する。
- ダム保有者によってダム安全度モニタリング計画を準備する。
- 大規模貯水ダムに比べて経済的に有利かつ維持管理が容易なサイトでは、中小規模のダム建設を推進する。
- 規則・基準に従ってダムの継続的なモニタリングを実施する。

- 環境及びその他の水利用のためのダム下流への放流を確かなものとする。

(5) Water Sector Roadmap, 2011 における達成目標、戦略

2011 年に策定された Water Sector Roadmap においては、ダム・水源施設の開発・管理に関わる達成目標、戦略は以下のように設定されている。

1) 中期目標・戦略 (MDG 達成に向けて)

- 総貯水容量を 34,000MCM から 35,500MCM に増加する。

2) 長期目標・戦略 (ポスト MDG)

- 記述なし

(6) 本プロジェクトにおける留意点

本プロジェクトにおいては、ダム・水源施設の開発・管理に関して以下に示す視点を考慮した検討を行うことが考えられる。

1) ダム貯水池運用データの整理と適正なダム貯水池運用に向けた予備的検討

現状において FMWR 自身が把握しえていないダム貯水池運用の現状を把握するために、まずは、既存主要大ダム貯水池の運用データ、ダムの現状に関する情報の収集と整理が必要になると考えられる。これらをデータベース化することで、ダム貯水池地点の水文量の把握に活用できるほか、今後のダム貯水池の適正な管理のための検討のベースとなる。

流域管理計画（案）を策定する水文地域においては、こうしたデータをもとに、種々の水利用を考慮した適正なダム貯水池運用に向けた、水配分と貯水池操作ルールの予備的検討を行うことが考えられる。

2) 分散型中小規模多目的貯水池開発事業の再評価

1995 年のマスタープランで提案された分散型中小規模多目的貯水池開発事業は壮大な計画であり、その実現のためには、多くの費用と時間を必要とすると考えられる。本プロジェクトの中で検討される農業政策に基づく灌漑開発戦略および水供給戦略を考慮して、この計画の有効性、実施可能性を再評価することが考えられる。

2-5-6 内陸水運

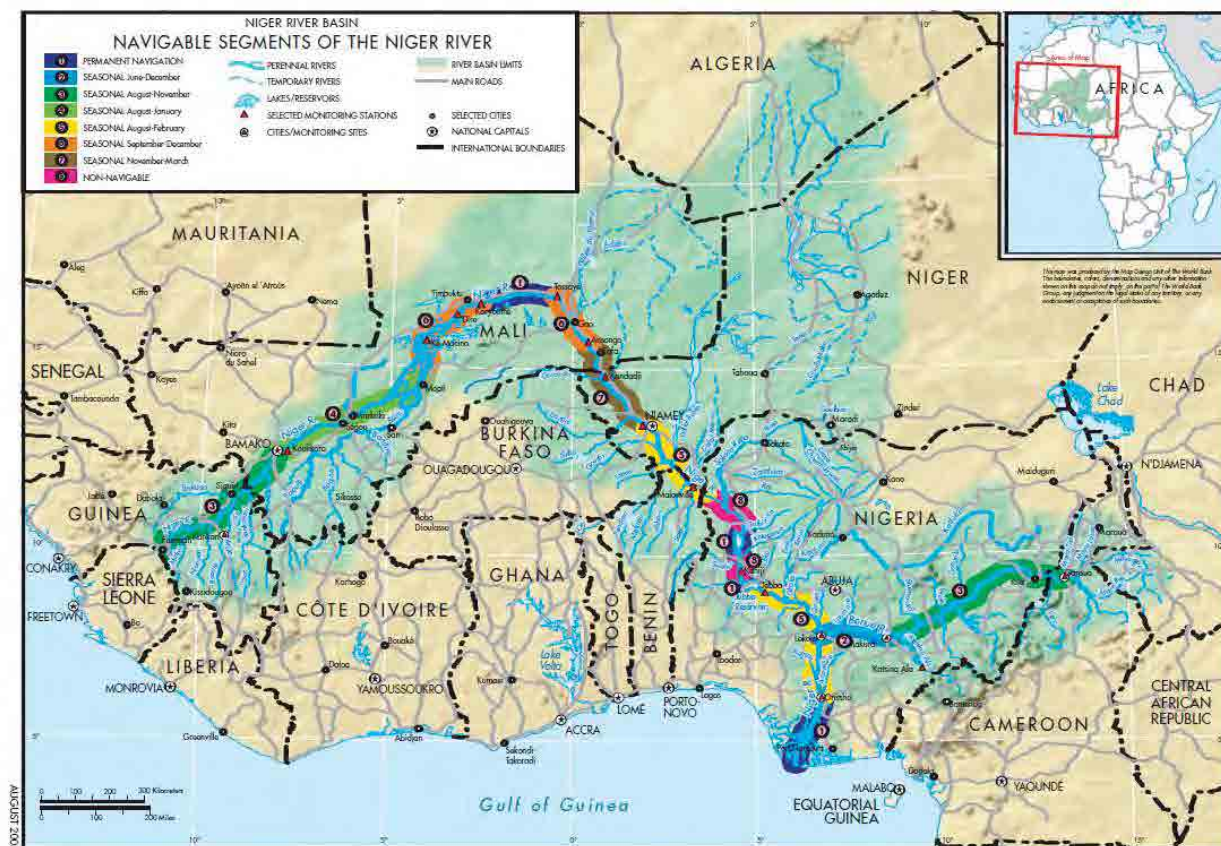
(1) 国家開発計画

Vision 20:2020 の柱の 1 つである「持続的社會の育成と經濟開発」の基本課題には「持続的な經濟發展を支えるための充分かつ効率的なインフラの整備」があり、その中で運輸セクターの開発が述べられている。しかしながら、内陸水運の今後の開発方向性に関する記述はない。

(2) 内陸水運の現況

「ナ」国は総延長 3,000km の内陸水運航路を有している。1960 年代以前は、こうした航路は年間 100,000-200,000tons の貨物を輸送していた。さらに、1990 年代には年間 125,000tons の建設材料を輸送している。Niger 川の内陸水運航路については図 2-5.8 に示す。2002 年の Master Plan for Integrated Transportation (MITI) は、内陸水運による年間 100,000tons の貨物の輸送が可能であると見積もっているが、これは「ナ」国全体の水運による貨物量の 1%に過ぎない。フェリー

サービスについても政府のサポートの不足により近年は減少している状況である。



出典：World Bank: The Niger River Basin, A Vision for Sustainable Management, 2005

図 2-5.8 Niger 川における内陸水運航路

(3) National Water Policy, 2004 における指針

National Water Policy, 2004 に示された内陸水運の改善のための戦略は以下のようなものである。

- 大河川の航路維持のために NIWA による浚渫を実施する。
- 内陸水運事業の民営化方針を徹底する。
- 連邦水資源省と NIWA の職務権限の重畳部分を調整する。
- Niger 川下流域の航路確保のための調査を実施する。
- 水文・河川地形調査、河川改修を含む河川管理を実施する。
- Jebba および Shiroro ダムからの放流規則を確立する。

(4) 本プロジェクトにおける留意点

1997 年に成立した National Inland Waterway Decree は、内陸水運に関わる職務権限を National Inland Waterway Agency (NIWA) に付与している。その権限は、航路、水運事業の運営維持の観点から、河川構造物設置許認可、取水許認可など河川および水資源管理に関わる権限の一部を有しているものであり、水資源に関わる法律である National Water Resources Decree, 1993 と重複する部分があることから、今後、法制度に関わる改善が必要である。

本プロジェクトのなかでは、特に NIWA が内陸水運航路として管理している河川区間におけ

る航路維持のための維持流量の必要性について考慮することが考えられる。さらには、河川からの取水、洪水防御対策、河川環境の保全と関連する河川管理の検討にあたり、NIWA の有する職務権限に留意する必要がある。

2-5-7 洪水防御、砂防

(1) 国家開発計画

Vision 20:2020 の柱の 1 つである「持続的社会の育成と経済開発」の基本課題には「持続的な社会経済発展のための環境保全」がある。その中では、洪水防御、砂防に関する直接的な言及はないものの、土壌劣化の防止がイニシアティブの 1 つとして挙げられており、洪水防御、砂防に関わる事業は、この基本課題の解決のために貢献するものと考えられる。

(2) 洪水防御、砂防に関する指針

1998 年に策定された National Policy on the Environment によれば、「ナ」国全土に 2,000 箇所以上のぼる活発なガリー侵食サイトが広がっており、これらの適正な制御が必要とされている。同指針によれば、洪水氾濫、侵食防止のためには、以下の戦略が要求されるとしている。

1) 洪水防御に関する戦略

- 都市計画および関連法令に対する法令順守の徹底
- 洪水防御のための築堤
- 洪水予警報システムの確立
- 気象、河川および潮汐のモニタリングシステムの確立とモニタリングの実施
- ダムの適正な管理
- 既存都市排水路の適正な維持
- 都市域における環境衛生に関わる法の徹底

2) 砂防に関する戦略

- 包括的な国家政策の準備と実施
- 特に侵食に対する脆弱地域に対する水土保線に関する規制の強化
- 国の水土の質確保のためのプログラムの徹底とより積極的な管理のための集水域の特徴づけに関する調査の実施
- 侵食防止のための定期的なマスタープランの準備および計画実施のために要求される資金に関する連邦政府へのアドバイスの実施
- 侵食防止対策のための科学的な調査および事業実施可能性調査の実施
- 貧弱な水土管理に起因する環境劣化に関する啓蒙活動の実施
- 水土保全、浸食、洪水現象に関わる教育訓練の推進
- 農業、水、土地、村落開発に関連する機関との統合的生態システム管理の推進
- 気候関連生態系問題に関わる教育訓練の提供による能力強化
- 環境・防災関連データバンクの開発、リモートセンシング、GIS 技術のための環境管理支援システムの強化
- アグロフォレストリーの支援
- 土壌改良種による放置農地の回復の推進
- 有機農薬等の利用と保全農業の推進

- 侵食災害に起因する社会経済問題に対応できるコンティジェンシー計画の確立

2-6 自然災害の発生状況と災害管理

2-6-1 自然災害の発生状況

(1) 自然災害概観

国家緊急事態管理庁（National Emergency Management Agency: NEMA）担当者によれば、災害情報に関して「ナ」国では独自の災害情報の収集を行っているが、その傾向については世界的な災害情報データベース EM-DAT に示されたものと同じとのことである。以下に、EM-DAT のデータをもとに「ナ」国の災害特性を概観する。

表 2-6.1 は EM-DAT のデータベースもとに、1900-2010 年までの記録に残っている自然災害を取りまとめたものである。災害による死者数としては、疫病によるものが最多となっている。一方、災害による影響者数に関しては、洪水、干ばつによるものが多い。なお、NEMA 担当者によれば、洪水災害では洪水そのものによる死者は多くないが、洪水後の衛生状態の悪化による伝染病の蔓延などによる死者が多いとのこと。このため、災害準備・対応が特に重要な課題のようである。

表 2-6.1 「ナ」国の自然災害

| 自然災害の種類 | 細分類 | 回数 | 死者数 | 影響者数 | 被害額 (1,000 US\$) |
|---------|----------|----|--------|-----------|------------------|
| 干ばつ | | 1 | - | 3,000,000 | 71,103 |
| 疫病 | 不特定 | 14 | 921 | 5,807 | - |
| | バクテリア性疫病 | 21 | 14,334 | 66,882 | - |
| | ウイルス性疫病 | 15 | 6,697 | 143,231 | - |
| 異常気象 | 異常低温 | 1 | 18 | - | - |
| | 異常高温 | 1 | 60 | - | - |
| 洪水 | 不特定 | 10 | 42 | 19,200 | 1,900 |
| | フラッシュ洪水 | 6 | 330 | 109,165 | 7,805 |
| | 洪水 | 19 | 468 | 3,039,356 | 107,217 |
| 害虫災害 | | 2 | - | - | - |
| 地すべり | 地すべり | 3 | 32 | 1,800 | - |
| 暴風雨 | | 3 | 200 | 1,000 | - |

出典："EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database

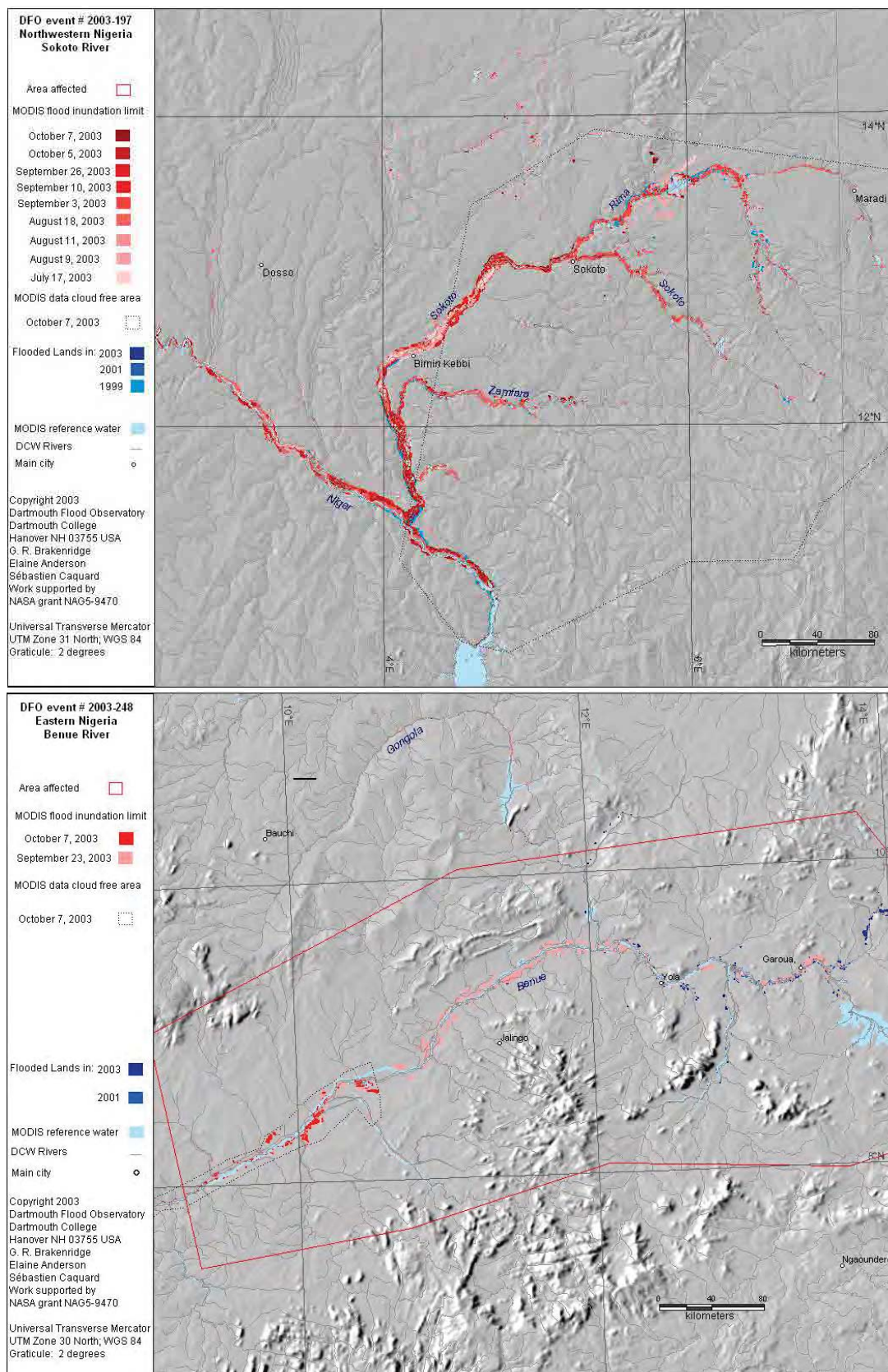
表 2-6.2 は洪水、干ばつ災害のリストを示したものである。多くの記録が残る 1990 年以降、ほぼ毎年のように洪水が生じていることが分かる。

図 2-6.1 は全世界の洪水氾濫状況を衛星画像から解析して配信している Dartmouth Flood Observatory から、2003 年における「ナ」国の洪水氾濫状況を例示したものである。

表 2-6.2 「ナ」国の洪水、干ばつ災害

| 種類 | 細分類 | 時期 | 死者数 | 影響者数 | 被害額 (Mil. US\$) |
|-----|---------|-------------|-----|-----------|-----------------|
| 洪水 | 洪水 | 2010 年 9 月 | 40 | 1,500,200 | 30.000 |
| | 洪水 | 2009 年 6 月 | 31 | | |
| | 洪水 | 2009 年 9 月 | | 150,000 | |
| | 不特定 | 2007 年 8 月 | 6 | 5,000 | |
| | 不特定 | 2007 年 10 月 | 17 | | |
| | 洪水 | 2007 年 8 月 | 68 | 50,000 | |
| | フラッシュ洪水 | 2006 年 10 月 | 40 | 1,000 | |
| | フラッシュ洪水 | 2006 年 8 月 | | 10,000 | |
| | 洪水 | 2006 年 7 月 | | 2,000 | |
| | 洪水 | 2005 年 2 月 | 60 | 3,004 | 0.147 |
| | 洪水 | 2004 年 8 月 | | 1,000 | |
| | フラッシュ洪水 | 2004 年 8 月 | 25 | 3,000 | |
| | フラッシュ洪水 | 2004 年 8 月 | 65 | 10,600 | |
| | 洪水 | 2004 年 8 月 | | 15,000 | |
| | 洪水 | 2004 年 6 月 | 4 | 300 | |
| | 洪水 | 2004 年 6 月 | | 1,000 | |
| | 洪水 | 2003 年 9 月 | 16 | 210,000 | 2.570 |
| | 不特定 | 2002 年 4 月 | | 200 | |
| | フラッシュ洪水 | 2001 年 8 月 | 200 | 845,065 | 3.000 |
| | 洪水 | 2001 年 7 月 | | 3,852 | |
| | 不特定 | 2001 年 5 月 | | 2,000 | |
| | 不特定 | 2000 年 9 月 | | 1,000 | |
| | フラッシュ洪水 | 2000 年 9 月 | | 500 | 4.805 |
| | 不特定 | 2000 年 9 月 | | 2,000 | |
| | 不特定 | 2000 年 8 月 | | 750 | 1.900 |
| | 不特定 | 2000 年 8 月 | 4 | 1,000 | |
| | 不特定 | 2000 年 6 月 | | 250 | |
| | 洪水 | 1999 年 12 月 | | 25,000 | |
| | 洪水 | 1999 年 10 月 | 50 | 2,000 | |
| | 洪水 | 1999 年 9 月 | 39 | 90,000 | |
| | 洪水 | 1998 年 10 月 | | 100,000 | |
| | 不特定 | 1998 年 8 月 | 15 | 7,000 | |
| | 洪水 | 1994 年 9 月 | 30 | 580,000 | 66.500 |
| | 洪水 | 1988 年 8 月 | 130 | 300,000 | |
| | 洪水 | 1985 年 9 月 | | 6,000 | 8.000 |
| 干ばつ | | 1983 年 6 月 | | 3,000,000 | 75.103 |

出典： "EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database



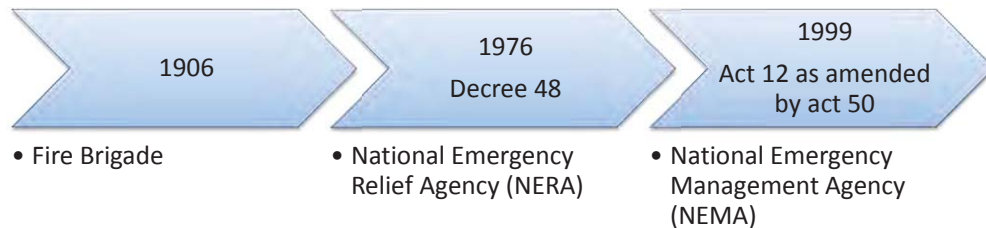
出典：Dartmouth Flood Observatory, <http://www.dartmouth.edu/~floods/>

図 2-6.1 「ナ」国における洪水氾濫状況の例

2-6-2 災害管理の現状

「ナ」国の災害管理に責任を持つ機関は、国家緊急事態管理庁（National Emergency Management Agency: NEMA）である。

1976年に、NEMAの前身となるNational Emergency Relief Agency（NER）が設立され、NERは主として災害時の緊急対応を担当してきた。1999年に、NEMA設立法が成立し、NEMAが誕生した後は、NEMAは災害サイクルのあらゆる課題を取り扱う機関となった（図2-6.2参照）。



出典：NEMA, Overview of Disaster Management System in Nigeria

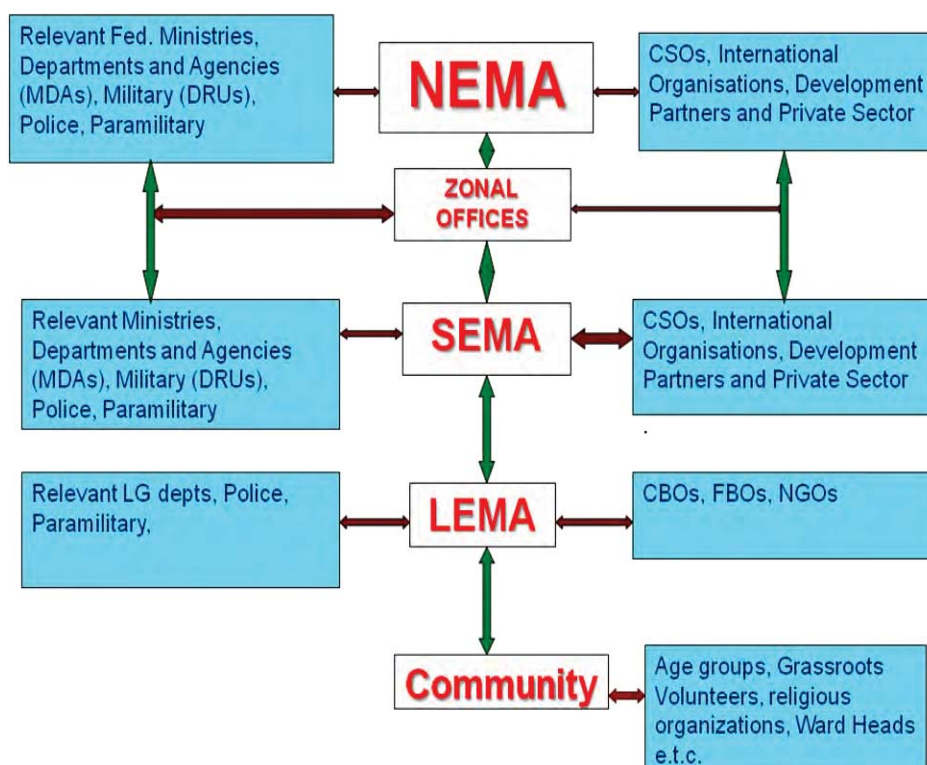
図 2-6.2 NEMA の発展

現在、NEMAはNational Disaster Management Frameworkを策定し、「ナ」国における災害管理の改善を推進しているところである。

NEMAの職務権限は以下のとおりである。

- 災害管理に関する政策立案
- すべての組織の災害事前準備状況のモニター
- 関連機関からのデータ収集
- 公衆の教育と公衆への情報開示
- 必要なリソース提供のための調整
- すべてのボランティア組織活動の調整
- 財政的、技術的支援の受領
- 緊急対応物資の収集
- 被災者への緊急対応物資の支給
- 州緊急事態管理委員会との連携
- 他国への緊急支援
- UNDROとの連携

組織体制としては、現在、NEMA全体で500名程度のスタッフがおり、首都に200名程度、全国6箇所にあるゾーン・オフィスに300名程度のスタッフが配置されている。図2-6.3に示すように、連邦（NEMA）- 州（SEMA）- LGAs（LEMA）という連携体制を築くことになっているが、現在、SEMAは23州、LEMAは53（全770LGAs）のみ設置されている現状であり、州政府、LGAまで含めた体制の整備が急務となっている。



出典：NEMA, Overview of Disaster Management System in Nigeria

図 2-6.3 「ナ」国における災害管理体制

災害は、その大きさによって 1) Catastrophic、2) Major、3) Minor に区分される。災害の程度に応じ、より上位の行政機関からの援助が得られる。災害準備のためのファンドとして、NEMA では、現在、Ecological Fund の 20%を災害準備にあてるよう勧告している。

NEMA の認識としては、防災に関する能力開発、住民啓蒙が現在最重要課題になっている。また、NEMA の GIS セクションでは、洪水時の影響範囲や洪水リスクエリアの特定作業を継続している。

2-6-3 本プロジェクトにあたっての留意事項

「ナ」国の災害は、洪水・土砂災害、渇水災害、さらには衛生状態悪化に伴う疫病発生といった観点から、水資源開発・管理と大きく関わっている。1995 年マスタープラン策定時には NEMA の職務権限は災害対応に限定されていたが、現在は災害管理全般を扱うこととなっており、こうした変化を考慮して、水関連災害管理に関する検討を行う必要がある。

「ナ」国の災害管理に責任を持つ機関は NEMA であるが、洪水、渇水等水資源に関わる予警報に関する情報発信は、水資源モニタリングという観点から、連邦水資源省の関連機関である NIHSA が責任を持つ。有効な予警報のためには、情報発信、情報伝達の連携が重要であり、そのためには、水資源管理に責任を持つ連邦水資源省と災害管理に責任を持つ NEMA の連携は重要である。本プロジェクトの実施にあたっては、こうした点に留意して、水資源管理、特に水資源モニタリングに関する検討が行われることが望ましい。

2-7 水資源管理の現状

2-7-1 水資源管理

(1) 水資源管理に関わる法制度の概要

現在の水資源管理のベースとなる法は、1993年に制定された Water Resources Act である。同法により、以下が定められている。

- 州をまたいで影響を及ぼす表流水、地下水の取水・水利用の許可は連邦水資源省の職務権限である。
- 個人利用のための水利用は無償であり、それ以外の取水・水利用にあたっては許認可を得る必要がある。

1995年のマスタープランにおいては、Water Resources Act を適正執行するための法執行の細部を定めた施行令の整備が提言された。しかしながら、その後これらを実際に運用するための実施細則などが作られたことはなく、実態としては Water Resources Act は機能していない。

1997年に制定された National Inland Waterways Authority Act によれば、NIWA が河川施設の管理、河川水の取水許認可の職務権限を有している。したがって、この法律は水資源管理に関して 1993年の Water Resources Act と重複する部分がある。この他、水資源に関して種々の矛盾する法律が存在することから、これを統一するために 2007年に National Water Resources Bill がドラフトされた。しかしながら、これはいまだ承認されていない。

その後、2007年に NIHSA が設立され、さらに NIWRMC を設立しようとしている中、2007年の Draft National Water Resources Bill は、こうした新しい動きが反映されていないため、その修正版が必要となっている。さらには、改正 River Basin Development Authority Bill は 1987年に制定されたが、現在さらにその改定版を審議中である。

(2) 取水・水利用許認可の現状

取水・水利用許認可に関わる法には以下のものがある。

- Water Resources Act, 1993
- River Basin Development Authority Act, 1987
- National Inland Waterways Authority Act, 1997
- Minerals and Mining Act, 1999

それぞれの法で規定された職務権限は表 2-7.1 に示すとおりであり、職務権限には重複が見られる。

表 2-7.1 取水・水利用に関わる職務権限

| 法 | 授権者 | 職務権限 |
|---|------|--|
| Water Resources Act, 1993 | FMWR | <ul style="list-style-type: none"> ・ 取水位置の特定 ・ 渇水時の取水量の特定 ・ 公衆の健康を脅かす場合の取水停止命令 ・ 井戸、水理構造物の運用管理停止命令 ・ 水量、水質を脅かす行為の停止命令 ・ FMWR 大臣により決定された条件による原水の販売・供給 |
| River Basin Development Authority Act, 1987 | RBDA | <ul style="list-style-type: none"> ・ 多目的利用のための表流水、地下水の開発 ・ ダム、堤防、井戸、灌漑施設、排水施設等の建設、運用・管理 ・ 水源施設からの水供給とそれによる料金徴収 ・ 水資源マスタープランの準備 ・ National Council of Ministers で承認された場合の灌漑スキームの管理と水管理 |
| National Inland Waterways Authority Act, 1997 | NIWA | <ul style="list-style-type: none"> ・ 取水許可とライセンスの付与 ・ 河川、ダムにおける水理構造物の設置、河川改修の実施 ・ 陸水に関する政府機関へのアドバイス ・ 河川敷における永久構造物の建設 |
| Minerals and Mining Act, 1999 | FMM | <ul style="list-style-type: none"> ・ 採掘権と取水権の付与 (採掘のために要求される水量を利用できる権利が与えられる) ・ 取水、送水、貯留施設の建設 ・ 上記に関わる土地の利用 |

出典：NIWRMC, Final Report on Review of Water Related Policies, Legislation and Institutional Framework

Water Resources Act (1993) により、個人利用を超えた水利用の際の許認可取得の必要性が規定されているものの、その許認可を実施できる仕組みは整っていない。取水・水利用許認可にかかる現状は以下に示すとおりである。

- ・ 地下水に関して、多くの州水公社は地下水取水の許認可を得ることなく、地下水開発と取水を行っている。
- ・ 表流水に関して、州水公社と RBDA による水供給に関する契約が水利用の許認可に相当している。

同様に、Water Resources Act(1993)により、取水・水利用へのライセンス料の徴収が可能であるが、現時点で料金徴収がなされた事例は見当たらない。

River Basin Development Authority Act(1987)によれば、RBDA は利水者への水源施設からの水供給に対して料金徴収ができる。しかしながら、実態としては州水公社からの料金徴収はほとんど行われてない。なお RBDA は灌漑施設サービス費については農民から徴収している。

(3) 国際河川協定

国際河川の協定について以下の協定があり、現在連邦水資源省が対応している。

- ・ LCBC (Lake Chad Basin Commission)
- ・ NBA (Niger River Authority)
- ・ NNJC (Niger-Nigeria Joint Commission)
- ・ NCC (Nigeria Cameroon Commission)

(4) National Water Policy (2004) に示された水資源管理に関する指針

National Water Policy, 2004 においては、水資源管理に関して以下の分野の主要課題と戦略が述べられている。

- 水資源アセスメント
- データ、情報管理
- 人材育成
- 越境水
- 組織
- 規制の枠組み
- 研究開発

1) 水資源アセスメント

a) 主要課題

- すべての水資源量の確定
- 渇水、洪水対応のための水文量のリアルタイム予測の改善

b) 戦略

- 適正な数の表流水、地下水モニタリング施設を確立し、その適切な運用を行う。
- 情報の作成、取得、組織化、保管、発信のために実践的技術を適用する。
- 水文リスクと脆弱性管理を効率的な水資源アセスメントプログラムに取り込む。
- すべての気象、水文情報の取得、管理、発信を行う。
- 水量、水質に関わる地下水、表流水の状況を利用状態も含めて定義し、それらの情報へのアクセスを容易にするとともに意思決定のためにステークホルダーに発信する。
- データを掲載した出版物を発行する。
- 水文状況を示すマップを作成する。
- 気象水文情報に関する政府機関間の共有を進める。

2) データ、情報管理

a) 主要課題

- 環境影響に関して、異なる事業の設計、施工、運用に関する情報の収集
- 水資源セクターにおける調整され、包括的かつタイムリーな情報提供

b) 戦略

- 全国および流域レベルでの既存のデータ管理システムを強化する。
- 情報交換システムを強化する。
- 水文観測機器の国内調達を推進する。
- 流域レベルでの利用者を取り込んだデータ収集システムを開発する。

3) 人材育成

a) 主要課題

- すべてのレベルの水資源管理に対応するための人材育成

- b) 戦略
 - 効果的な能力診断を行うための個人情報システムを開発する。
 - セクタースタッフの継続教育計画を開発する。
 - 水資源管理のために要求されるコミュニティ能力開発を行う。
 - オンザジョブトレーニングのための訓練施設を開発する。
 - NWRI を強化する。
 - NWRI による調整のもと各州のトレーニングセンターを設立する。
- 4) 越境水
 - a) 主要課題
 - 流域を共有する人々の生活条件改善のために合理的かつ最適な水利用
 - 流域間の問題解決を探るための協調関係の強化
 - b) 戦略
 - 流域を共有する隣接国との協調を促進する。
 - 地域委員会における相談による効果的な紛争解決メカニズムを確立する。
 - 国際河川協定をレビューする。
 - 流域を共有する隣接国間の情報共有の促進のために包括的な水資源モニタリングシステムを確立する。
 - 地域機関の活動を支援する。
- 5) 組織
 - a) 主要課題
 - 統合的、持続的かつ参加型の水資源管理のための異なる行政レベルでの明確な役割の定義を含む効率的な組織構造
 - b) 戦略
 - 異なる行政レベルに対する貢献的な行政構造を提案する。
 - 組織編制に関する既存水資源法を見直す。
 - 流域管理組織を設立する。
 - ステークホルダーによるフォーラムを設立する。
- 6) 規制の枠組み
 - a) 主要課題
 - 公平かつ持続的な水資源の利用のための統制
 - b) 戦略
 - 公平な水配分の統合的な水資源管理と統制のために既存法制度の見直しを行う。
 - 水量、水質に関する補助的法令における厳格な規制を導入する。
 - 水資源法の実施細則を準備する。
 - 規則、規制に従った水利用に関する紛争調停のための調整機関を設立する。
 - 水資源に関する慣用法を制定法に編成する。

7) 研究開発

a) 主要課題

- 水資源に関連する問題に対する十分な知識の保有

b) 戦略

- 連邦、州政府レベルにおけるセクター別の研究機関設立を奨励する。
- セクターによる研究成果のステークホルダーによる共有メカニズムを開発する。
- 地元研究者による主導を奨励する。

(5) Draft National Water Resources Bill (2007)

水資源に関して種々の矛盾する法律が存在しており、これを統一するために 2007 年に National Water Resources Bill がドラフトされた。このドラフトの準備に先立ち、2004 年の Draft National Water Policy、EU の支援により 2006 年に準備された Water Resources Strategy、同じく 2006 年の Draft National Irrigation Policy and Strategy が準備されており、同 Bill はこれらの文書を反映したものとなっている。

同 Bill における主要事項は以下のとおりである。

1) 既存 National Council on Water Resource の省庁間調整機関としての強化

既存 National Council on Water Resource は政策立案のための助言委員会として機能している。この強化を行うことで、同機関は、水資源に関する政策ガイダンスを提供しさらに水関連セクターの省庁間調整機関としてセクター間および流域間の水資源に関わる問題の議論の場となる。

2) 水資源開発・管理に関する連邦政府の責任官庁の権限と役割

連邦政府の責任官庁 (2007 年当時は Federal Ministry of Agriculture and Water Resources) は、水資源に関わる国家戦略の策定および水資源管理に関する一般的基準を準備するとともに、水資源政策を立案することを主たる役割とする。

3) 流域管理委員会の設立

8 水文地区に流域管理委員会を設置し、水資源管理を行う。流域管理委員会は、各水文地域における水資源に関する調整および水利用、廃水許認可を通じての水資源の規制機関となる。

4) 灌漑管理庁の設立

現在の RBDA を公的灌漑管理に特化した機関として再編する。

5) 水サービスセクターにおける原則

水供給/衛生に関わる事業の実施を州政府レベルに集約し、連邦政府は、政策策定、調整、事業モニタリング等を分担する。

6) ダム安全監視機構の設立

既存および新規ダムの安全度を確保するために設立される。

7) 水資源計画

水資源計画は、国家レベルの戦略及び流域レベルの計画が準備される。国家レベルの戦略は、

流域レベルの計画のフレームワークを与えるものとなる。流域レベルの計画は、流域管理委員会により準備され、水資源の保全、効率的な水利用、集水域管理、洪水・渇水管理、水質改善といったテーマが含まれ、表流水、地下水の双方を扱う。これは、水配分と取水許認可のベースとなるものである。

8) 許認可

利用者負担の原則を採用し、許認可手続き等を規定している。水利用の許認可は、常に取水可能な水量を保証するものではない。渇水時の緊急対策（渇水調整）としての一時的な許認可の変更手続きについても規定している。

9) 水資源モニタリング

国家レベルでは水資源量の把握を主眼に置き、流域レベルでは、流域レベルでの水資源量の把握に加え、水利用の状況把握、法令順守状況の把握を目的とする。

10) 紛争解決

National Water Resources Appeals Board を設置し、水資源にかかる紛争解決の場とする。

11) ステークホルダーの参加

水資源管理と意思決定の際のステークホルダーの参加を促進する。

(6) NIWRMC の設立と今後の水資源管理の動向

Draft National Water Resources Bill (2007) では、流域レベルの水資源管理を実施するうえで、8 水文地区に River Basin Management Commission (流域管理委員会) を設立することとしている。同 Bill は現在レビューの段階であるが、そのレビュー過程において、「流域管理委員会の設立」を修正した形として、全国の流域管理組織を束ねる中央組織である統合水資源管理庁 (Nigeria Integrated Water Resources Management Commission: NIWRMC) の設立が企画された。NIWRMC はすでに 2008 年から連邦水資源省関連組織の一つとして活動を開始しており、その正式承認については、詳細計画策定調査の段階では、設立法成立に必要となる 3 回の上院での Reading については完了しており、あとは下院での協議結果との調整を行うのみという状況であった。

NIWRMC の役割は、水利用に関する許認可とそのモニタリングの実施により、適正な水資源管理を実現することにある。例えば、表流水の利用に関する許認可は、現在、形式的には RBDA と州水公社の契約関係で代用されているなど、水利用者である RBDA の関与があり、水管理における透明性を低下させている。水利用者と水管理者を厳格に区分し、水管理者の役割を NIWRMC に持たせることで、透明性を確保しつつ、より効果的な水管理が実現できるものと考えられる。

8 水文地域においては、州代表によって構成される Catchment Management Coordinating Committee (CMCC、流域管理調整委員会) が組織され、さらに、NIWRMC の地方組織として Catchment Management Office (CMO、流域管理事務所) が設置されることになっている。流域管理調整委員会は流域管理事務所に対するアドバイスをを行い、流域レベルでの日常の水資源管理の実務は流域管理事務所が担当することになると想定される。

今後の RBDA の役割は、流域管理事務所および NIWRMC による水資源管理の枠組みのもと、

ダム・水源施設および灌漑システムの管理を含む水利用者（ステークホルダー）としての立場から、その管轄範囲の水資源開発の推進ならびに管理の実践となることが想定される。

このような状況において、今後の「ナ」国における水資源管理における NIWRMC の立場は極めて重要であり、水資源管理行政を強化していくためにも、NIWRMC の発展と組織強化が求められている。このような水資源管理行政の変化状況に対応するためにも、全国水資源マスタープランの改訂が必要とされている。水資源管理面については NIWRMC の組織強化を念頭に置くことも重要である。このような背景から、以下には、NIWRMC における 2008-2013 年までの活動指針を示した Strategic Plan をもとに、NIWRMC の活動状況について記述する。

1) NIWRMC の機能

NIWRMC の主な機能は以下のとおりである。

- 「ナ」国の 8 水文地域における公平かつ環境に配慮した持続的な水資源開発を管理する。
- 公平性、経済性、環境面の持続性を確保するために、関連機関と協調しつつ、戦略の推進、基準の設定・執行、水配分を行う。
- 水質および汚濁源の管理のために、関連する連邦及び州政府、機関と協働する。
- 包括的な表流水、地下水、水質モニタリングを行う政府機関と協働する。
- 取廃水許認可、モニタリング、料金徴収を行う。
- 流域の水資源に関する指示的計画を策定し、開発が水量・水質に悪影響を与えないようモニタリングする。
- ダム貯水池の運用管理をモニタリングする。
- 洪水被害を軽減するための方策を策定する。
- 渇水被害を軽減するための方策を策定する。
- 流域内での水資源に関する紛争への決議を行う。
- 上記の機能を発揮するために、人的資源を効果的かつ効率的に管理する。

2) NIWRMC のヴィジョン、使命、主要課題

NIWRMC のヴィジョンは以下のとおりである。

- *すべての利水者に対して十分な量と質の水を届け続けるナイジェリアにおける世界的レベルの水資源管理、調整機関となる。*

NIWRMC の使命は以下のとおりである。

- *効果的かつ経済的に効率的、社会的公平かつ持続的環境に配慮したナイジェリアの水資源を提供する。*

NIWRMC の主要課題は以下のとおりである。

- 課題 1：流域において共有される環境および水資源の保全と強化
- 課題 2：生産的かつ持続的な生活利用、環境便益、経済的利用のための効果的かつ効率的な水の供給
- 課題 3：NIWRMC および流域管理事務所の能力強化を通じて、政府機関及び National

Council on Water Resources に対して良質なアドバイスを行う。

3) NIWRMC 本部における部局と想定される活動

NIWRMC 本部における部局と想定される活動は、表 2-7.2 に示すとおりである。

表 2-7.2 NIWRMC 本部における部局と想定される活動 (1/2)

| 局 (Department) | 部 (Division) | 想定される活動 |
|---|--|--|
| Catchment Management & Water Utilization Department | Water Use Efficiency Division | <ul style="list-style-type: none"> ・サブセクターの指針、ガイドライン ・節水戦略の準備 ・水需要、水資源ポテンシャルの診断 ・政府機関による優先度の取り込み ・すべての国民への安全な水へのアクセス確保に向けた戦略の促進 |
| | Public Water Services Tariffs & Charges Division | <ul style="list-style-type: none"> ・経験の体系化 ・現状の取水、貯水状況に関する詳細な知識 ・流域における水資源に対するインパクトのモニタリング ・過去の開発行為による負のインパクトを軽減するための方策の追及 |
| | Catchments Management Planinng Division | <ul style="list-style-type: none"> ・渇水対応計画を含む流域管理計画の策定 ・国際河川の管理における関連機関との協調 ・渇水時における水バランスを考慮した水利用の優先度の決定 ・アクションプランの実施 |
| Allocation & Authorization Department | Water Allocation Division | <ul style="list-style-type: none"> ・利水者および汚染者による支払いの原則の実行 ・関連機関との協調による流域ごとの水質基準を確保するための汚濁負荷量レベルの確定 ・セクターおよび地域間の水配分の決定と管理 |
| | Development Control Division | <ul style="list-style-type: none"> ・適切なダム運用ルール設定のためのダム管理者との協働 ・水質及び河川流に影響を及ぼす可能性のある開発のモニタリング ・洪水防御を支援するためのダム運用の確保 ・大洪水の予測とモニタリング ・承認された開発計画の現場におけるモニタリングと評価 ・EIA のレビュー |
| | Aithorization & Licensing Division | <ul style="list-style-type: none"> ・河川および地下水の取水・河川への廃水に対する許認可の承認 ・取水、貯水が下流の利水者に悪影響を与えないことを確かなものとする。 ・意図的ではない負の影響の連鎖が発生しないことを確かなものとする。 ・下流へのインパクトを軽減するダム管理 ・その他の是正処置 |

出典：NIWRMC, Strategic Plan, 2008

表 2-7.2 NIWRMC 本部における部局と想定される活動 (2/2)

| 局 (Department) | 部 (Division) | 想定される活動 |
|--|---|--|
| Monitoring & Enforcement Department Monitoring & Enforcement Department | Monitoring Division | <ul style="list-style-type: none"> ・水関連セクタープログラムの効果的なモニタリングと評価 ・国際協定に関するモニタリングとアドバイス ・許認可ライセンスに関する法令順守状況のモニタリング |
| | Legal Enforcement Division | <ul style="list-style-type: none"> ・紛争解決の支援のために技術的支援 ・ステークホルダー間の紛争仲裁 ・被許認可者、開発者、その他による不平申立ての受理 ・違法者の起訴 ・許認可文書の保管 ・新聞等による許認可情報の公開 |
| | Monitoring Division | <ul style="list-style-type: none"> ・水関連セクタープログラムの効果的なモニタリングと評価 ・国際協定に関するモニタリングとアドバイス ・許認可ライセンスに関する法令順守状況のモニタリング |
| Corporate Support Services Department | Corporate Planning Division | <ul style="list-style-type: none"> ・経済開発における水のメインストリーム化 ・表流水、地下水に関する情報の収集 ・NIWRMC の活動に関連したデータ、情報の公開 ・異なる指標の調査とその結果の公開 ・水バランスモデル/意思決定支援ツールおよびリモートセンシング |
| | Public Affairs & Communication Division | <ul style="list-style-type: none"> ・IWRM および関連事項に関するライブラリーの開発と維持 ・セクター指針、プログラムの策定のための調査実施 ・IWRM に関するセミナー、ワークショップの開催 ・水資源計画に関連する他機関との連携関係の構築 ・水資源管理とジェンダーメインストリーム化の調整 |
| | Bilateral and Multilateral Corporation Division | <ul style="list-style-type: none"> ・NIWRMC の活動を強化する他国機関との連携 ・国際機関、NGO からの財政、技術支援の受理 |
| Finance and Administration Department | Finance Division | <ul style="list-style-type: none"> ・適正な会計記録維持の監視 ・要求される財務レポートの提出を確かなものとする。 ・会計外部監査者との協働 ・効果的な税、年金の支払い ・部局のパフォーマンスと予算執行状況のモニタリング ・機関のキャッシュフローのモニタリング ・アセットの記録の保管 ・内部統制を確かなものとする。 ・職務権限の範囲内での法令順守を確かなものとする。 ・法的収益に関する指導 |
| | Human Resources | <ul style="list-style-type: none"> ・良質な職員の継続的な確保 ・上司によるパフォーマンス診断過程のモニタリング ・人的資源に関する指針の実行 ・機関の職務を全うするためのリソース（ツールと環境）の提供 ・職場内の平和的協調的環境の調整 ・職員の福祉関連プログラムのモニタリング ・適切な人的資源管理情報を確かなものとする。 ・職場内イベントの開催と監視 ・アセットの取得と最適配分 ・適正なセキュリティサービスの提供 ・一般管理業務 ・退職プロセスと業務引継ぎプロセスの調整 ・能力開発 |

出典：NIWRMC, Strategic Plan, 2008

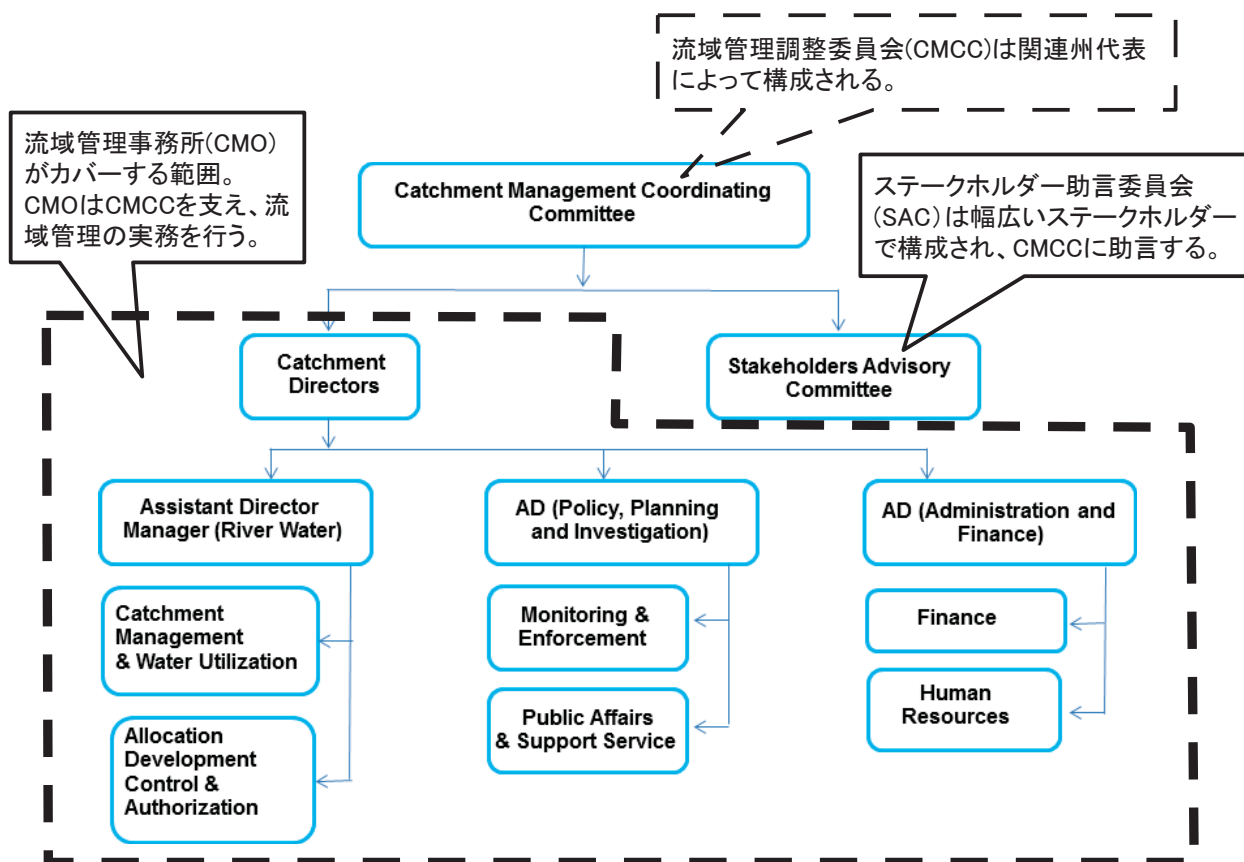
4) 流域管理事務所

8 水文地域に置かれる Catchment Management Office (CMO、流域管理事務所) は、水文地域内の関連連邦政府、関連州との間で結ばれるべき水資源管理に関する合意 (Memorandum of Understanding (MOU) および Water Chater) の調整を図る機関となる。

8 水文地域には、関連州の代表で構成される Catchment Management Coordinating Committee (CMCC、流域管理調整委員会) が置かれ、水資源管理に関する意思決定フォーラムとしての役割を果たす。流域管理調整委員会は関連州からそれぞれ 3 名ずつの代表 (水、土地、環境に関する次官クラス以上) により構成され、議長は関連州代表の交代制となる。詳細計画策定調査の段階では、流域管理調整委員会の実態は確認できなかったものの、今後流域管理事務所の活動の活性化とともに、その活動が開始されるものと期待される。

図 2-7.1 に示される Catchment Directors 以下の組織が流域管理事務所の範囲となる。流域管理事務所は流域管理調整委員会を支える実務部隊として、同委員会への技術的・政策的支援及び取水許認等の日常業務の実施を行う。

流域管理調整委員会を支えるもう一つの組織として、ステークホルダー助言委員会 (Stakeholders Advisory Committee: SAC) が編成される。同委員会はより幅広いステークホルダーにより構成される。



出典：CMO-Niger North をもとに詳細計画策定調査団が作成。

図 2-7.1 流域管理調整委員会、ステークホルダー助言委員会および流域管理事務所

5) NIWRMC による 8 水文地域における水資源管理体制の進展状況

NIWRMC によれば、8 水文地域のうち 5 水文地域で CMO を設置済みである。CMO が設置されていないのは、Western Littoral、Upper Benue、Lower Benue である。Upper Benue、Lower Benue については、オフィスはできているが人員が配置されていない状況である。ただし、これらは本年中に設置される予定になっている（大統領選挙後）。

Lake Chad 水文地域については、項目 (7) 1) に示されるように、すでに流域管理計画（Catchment Management Plan: CMP）ができている。しかし、これは流域内の 2 つの主要河川を対象としたものであり、流域全部をカバーできていない。このため、今後、流域全体をカバーしたものに改定していく必要がある。

他の流域については、NIWRMC が独自に基本情報調査を開始している。表 2-7.3 に NIWRMC が実施済み、実施中の調査リストを示す。これらの調査結果は、本プロジェクトの開始時に調査団に渡されることになっている。

表 2-7.3 NIWRMC による独自調査リスト

| | Studies | Status |
|----|--|-----------|
| 1 | Surface and Groundwater Assessment Situation | Completed |
| 2 | Inland Waterways Issues | Completed |
| 3 | Hydropower Generation | Completed |
| 4 | Water Resources Planning | Completed |
| 5 | Dams, Irrigation & Drainage | Completed |
| 6 | Drought and Erosion Control | Completed |
| 7 | Water Quality Control Management | Completed |
| 8 | Climate Change and Water Resources Management | Completed |
| 9 | Water Supply and Sanitation | Completed |
| 10 | Policy, Legislative and Institutional Issues in relation to IWRM | Completed |
| 11 | Water related Recreational Tourism | Completed |
| 12 | Water Management for Fisheries and Wildlife | Completed |
| 13 | Sustainable Rainwater Harvesting and Drainage Systems in IWRM | Completed |
| 14 | Develop Water Allocation & Licensing System. | Completed |
| 15 | Nationwide Study on Aquatic Weeds and Plants in the Nigeria Water Systems | Completed |
| 16 | Review and Update National Water Resources Master Plan Phase I – Water Resources Inventory Survey covering Niger Central HA II, Niger South HA V & Lake Chad HA VIII | P/R(2) |
| 17 | IWRM Strategies and Water efficiency Plan for Niger Central | DF/R |
| 18 | Inventory of Water Infrastructure Projects in Nigeria Dams and Irrigation Projects and Water Audit for Niger Central Hydrological Basin (HA- II). | DF/R |
| 19 | Consultancy Services for the Study and Design of IWRM Strategies for Combating Effects of Climate Change, Drought and Watershed Management in the Niger Central Catchment (HA-II) | On-going |
| 20 | Consultancy Services for the preparation of IWRM Strategies and Water Efficiency Plans for Niger South Catchment AREA (HA-V) | On-going |
| 21 | Consultancy Services for the Review and Updating of the National Water Resources Master Plan, Phase-IIB, Comprising Water Resources Baseline Survey of the Lower Benue Catchment Area (HA-IV) | On-going |
| 22 | Consultancy Services for the Review and Updating of the National Water Resources Master Plan, Phase IIA, Comprising Water Resources Baseline Survey of the Upper Benue Catchment Area (HA-III) | On-going |
| 23 | Consultancy Services for the Water Resources Audit of Niger North Catchment Area (HA-I) | On-going |

出典：NIWRMC

(7) 開発パートナー等による水資源管理支援

1) IUCN 支援による Lake Chad 水文地域の流域管理計画

Lake Chad 水文地域の一部流域である Komadugu Yobe 流域においては、IUCN (International Union for Conservation of Nature) の支援により、2006 年までに、流域水バランスの検討 (Water Audit の準備)、流域管理計画 (Catchment Management Plan: CMP) の策定、流域水憲章 (Water Charter) の制定という一連の活動が行われている。

NIWRMC によれば、流域管理計画 (CMP) 策定にかかる成果とは、これらの活動成果と同等の成果をイメージしており、本プロジェクトの中でも、同活動の成果は参照する必要がある。

以下に、同計画における主要文書の目次内容を示す。

a) Water Audit

- 序論
- 方法論
- 流域における物理的特性
- 社会経済特性
- IWRM 制度フレームワークの診断
- 水資源の現状
- 意思決定支援システム
- 水資源に関する制約とリスク
- 問題分析と政策オプションの検討

この中で、「水資源の現状」分析に際しては、月単位の時間ステップの流量が再現できる降雨 - 流出解析を導入して、水資源ポテンシャルの評価を行っている。さらに、「意思決定支援システム」の検討に際しては、図 2-7.2 に示すような利水者による水利用スキームをもとに、利水者間の水配分に関わる分析を行っている。

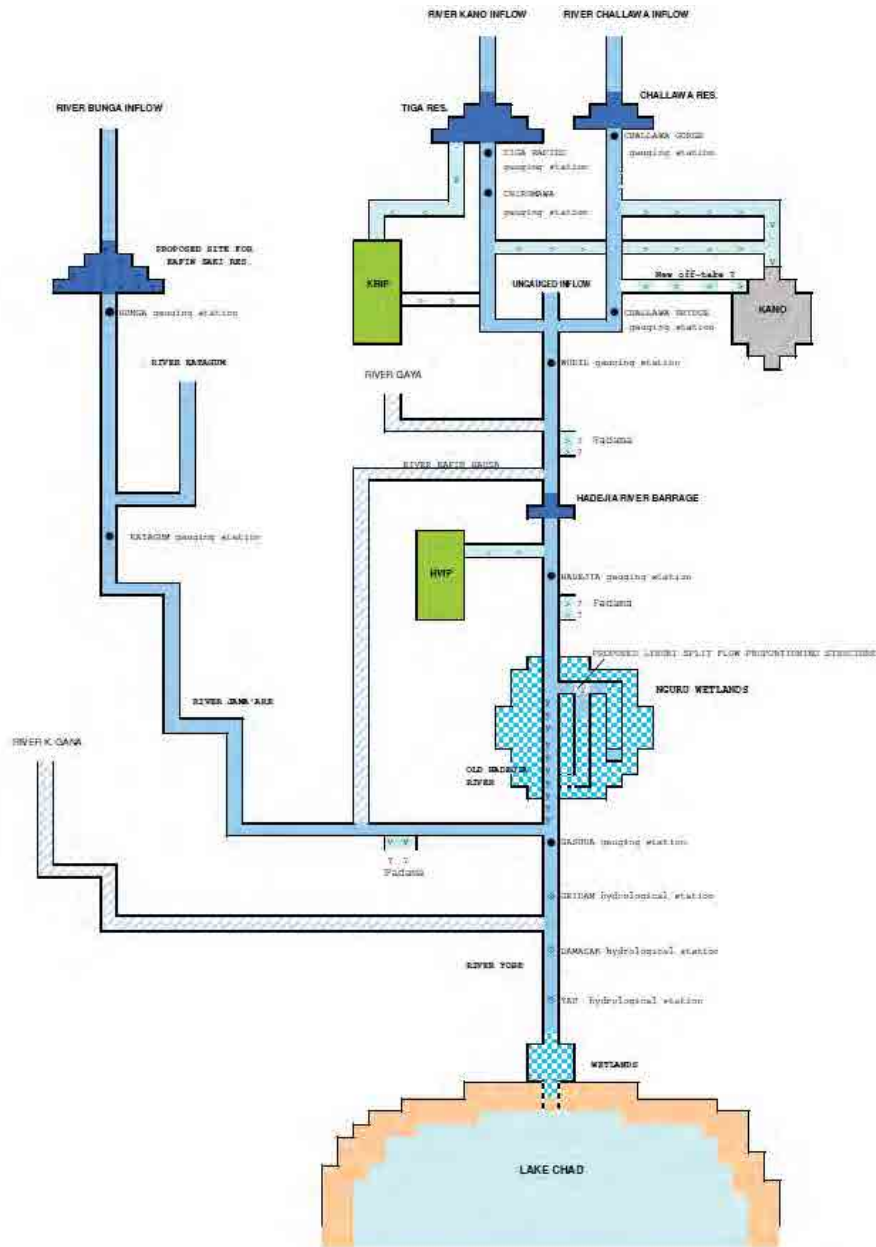
b) 流域管理計画 (Catchment Management Plan: CMP)

- 序論&背景
- 戦略的開発課題の設定
- 流域管理のための戦略的ガイドライン
- 戦略的行動計画と優先活動
- CMP の実施について

c) 流域水憲章 (Water Charter)

- Part I : 前文
- Part II : 解説
- Part III : 原則
- Part IV : 連邦 - 州の関係
- Part V : 特別規定
- Part VI : 水関連災害
- Part VII : 制度編成

- Part VIII：実施
- Part IX：連携メカニズム
- Part X：紛争調停
- Part XI：最終規定



出典：Water Audit for Komadugu Yobe Basin, 2006

図 2-7.2 Komadugu Yobe 流域における利水スキーム図

2) EU 支援による WSSSRP の IWRM プロジェクト

EU 支援による WSSSRP (Water Supply and Sanitation Sector Reform Project) の一部として実施され、2010 年に完了したプロジェクトであり、州レベルでの IWRM に関する能力強化を目

指したものである。対象流域は Lake Chad 水文地域と Eastern Littoral (Cross River Basin) 水文地域である。NIWRMC によれば、プロジェクトの本来の目的は、a) Draft National Water Resources Bill (2007) の改定の支援および b) 組織強化の支援、のはずだったが、その面での成果が十分でないことから、その成果について充分には満足していないとのことである。

また、同プロジェクトでは既存組織および州レベルでの IWRM の推進を行ったため、水資源管理体制について NIWRMC が考えている体制とは異なっている。しかしながら、Cross River Basin では活動成果として州レベルでの IWRM に関するコミティが形成されており、今後はこうした州レベルの組織を活用して流域全体のコミティを形成していくことが考えられる。

3) UNESCO 地域センター

国家水資源研究所 (NWRI) によれば、2012 年度より IWRM を主テーマとする UNESCO 地域センターが NWRI 内に設置される予定となっている。

2-7-2 水資源モニタリング

(1) 表流水

1) 表流水モニタリングの現状

現在、「ナ」国において、表流水のモニタリング及び水資源量の評価を担当しているのは「ナ」国水文サービス庁 (Nigeria Hydrological Service Agency : NIHSA) である。

表流水のモニタリングのための水位観測は、a) ゲージのマニュアル読み、b) センサーによる自動記録 (ロガーによる記録)、c) 自動記録データの自動転送の 3 種類がある。なお、詳細計画策定調査においては、2, 3, 5, 6, 7 水文地域の水位観測所のインベントリを入手したが、緯度経度がさかさまになっているものがあるなど位置情報が不正確であり、吟味して活用する必要がある。

既存水位観測所の多くは RBDA により維持されているが、流量観測が行われている観測所はほとんどない。Niger 川本川と Benue 川については、現在 NIHSA が ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) を用いて流量観測を行っている (NIHSA は ADCP を 2 台保有している)。

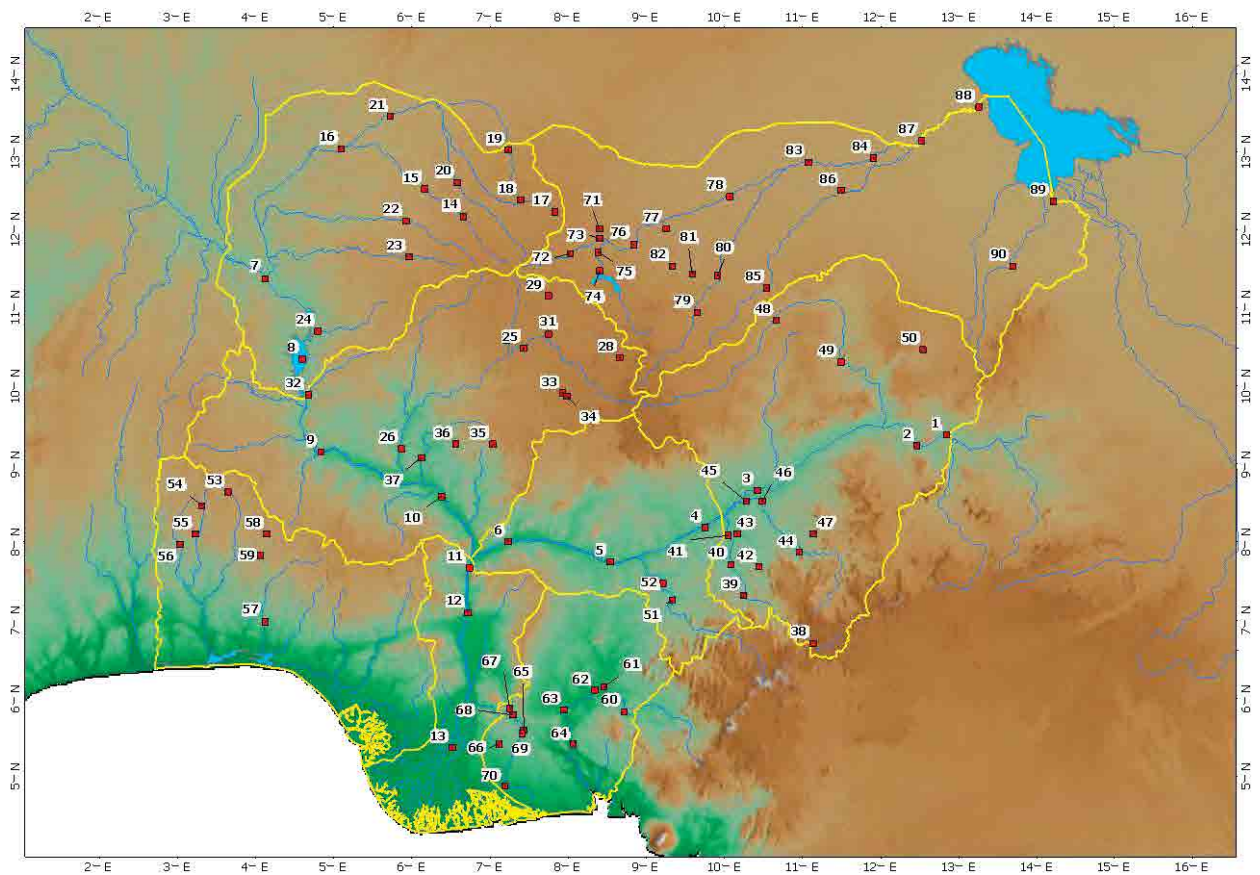
現況の水位の自動計測に関わる問題としては、NIHSA 担当者からは、地元住民等による機材の破壊や盗難が指摘された。観測機材の設置の際には地元住民への十分な説明と啓蒙が必要とのことである。

1995 年のマスタープランにおいては、表流水観測点 434 地点の整備を提言したが、整備は進んでおらず、むしろ実際に観測が行われている観測所の数は減少している。また、1995 年マスタープラン以降の水位、流量データについては、まったく整理されていない。2005 年以降ようやく一部データを Hydrological Yearbook として取りまとめ始めたところである。1990 年ごろから 2005 年ごろまでのデータについて、少なくとも NIHSA にはまとまったデータはない。RBDA によれば、データを保管しているところがあるかもしれないが、これもまとまったものではない可能性が高い。さらに、H-Q 曲線の更新はされていないと想定されるため、水位データがあったとしても、それを流量に変換することは困難である可能性が高い。

2) 水資源アセスメントのために利用可能なデータ

1995 年のマスタープランでは 1990 年以前の全国 90 箇所における河川流量データを活用している。その後の河川流量データについては一部の観測所を除いてデータを得ることは極めて困難である。現時点で入手できている流量データは、1995 年のマスタープランで収集された月流量データ、その後の開発パートナーによる調査で整理された月流量データ、世界銀行による Niger 川調査報告書（The Niger River Basin, A Vision for Sustainable Management, 2005）に示された月流量データのみである。表 2-7.4 にこれらの流量観測所、流量データの状況を示す。また、図 2-7.3 に流量観測所の位置を示す。

NIWA は 1990 年以前の日河川流量データを示した流量年鑑を発行しており、これは NIWA から購入可能である。日流量データが必要となる場合には、これらのデータを参照できる。ただし、同データを利用した EU 支援による WSSSRP の IWRM プロジェクトの調査レポートによれば、同データは欠測が多く、利用にあたっては適切なデータ補完が必要なようである。



出典：National Water Resources Master Plan, 1995 をもとに詳細計画策定調査団が作成

図 2-7.3 流量観測所の位置図

表 2-7.4 流量観測所、流量データの状況

[illegible]

出典：詳細計画策定調査団

注記： □:月流量データ完全（1995年マスタープランより）、A:月流量データ完全（文献a,b,cより）、p:月流量データ不完全、F:稼働中、NF:稼働停止。

文獻：a: World Bank, The Niger River Basin, A Vision for Sustainable Management, 2005, b: IUCN, Water Audit for Komadugu Yobe Basin, 2006, c: NIHSA, Hydrological Yearbook, 2009.

1990 年以降の河川流量の実測データは極めて限られたものとなるが、「ナ」国全国に存在する大ダムの運用記録をもとにダム貯水池への流入流量を推定することができれば、少なくとも大ダム地点での近年の流量状況を推定することは可能であると考えられる。ただし、ダムによってはダムの運用を行っていないか、運用記録が残っていないものもある可能性があるため、流入流量を推定するダムの選定に際しては注意する必要がある。

(2) 地下水

地下水開発を計画するにあたって、地下水賦存量の評価が必要となる。地下水モニタリングは地下水賦存量の評価に不可欠である。「ナ」国では地下水開発は、連邦政府、州政府、地方政府の 3 つの政府が実施しているが、これらの 3 政府は地下水資源賦存量評価を行っていない。「ナ」国で地下水賦存量評価を担当しているのは NIHSA である。

1995 年マスタープランでは、モニタリング深井戸 68 箇所、浅井戸 300 箇所の設置を提案した。2010 年の時点で、地下水のモニタリングは、NIHSA が堆積岩地域を対象として、12 箇所のモニタリング深井戸を配置している。モニタリング深井戸に自記水位計を設置し、2007 年頃から観測を開始した。設置箇所は Niger North 水文地域に 3 箇所、Lake Chad 水文地域に 3 箇所、Western Littoral 水文地域に 2 箇所、Niger South 水文地域に 2 箇所、Eastern Littoral 水文地域に 1 箇所の配置となっている。また、北部地域の主要河川の氾濫原にモニタリング浅井戸を 50 箇所程度設置し灌漑井戸の開発ポテンシャル調査を行っている。

地下水位のモニタリングの対象は、深井戸地下水と浅井戸地下水に 2 分できる。以下その概要を述べる。

1) 深井戸地下水のモニタリング

NIHSA は 2005 年～2009 年の期間に 8 つの河川流域を対象にして 11 箇所のモニタリング深井戸を設置し地下水位の観測を継続している。これらのモニタリング井は、堆積岩地帯の帯水層に設置され、モニタリング井の深さは 80～100m であり自記水位計が設置されている。すなわち、このモニタリング井は堆積岩の被圧帯水層の地下水位を観測していることになる。被圧帯水層の地下水位の変化は、地下水涵養量だけでなく帯水層の構造にも影響するため、その評価は複雑である。

表 2-7.5 深井戸モニタリング箇所

| 水文地域 | | モニタリング井戸数 |
|---------|------------------|-----------|
| HA-I | Niger North | 1 |
| HA-II | Niger Central | 1 |
| HA-III | Upper Benue | 1(2) |
| HA-IV | Lower Benue | 2 |
| HA-V | Niger South | (1) |
| HA-VI | Western Littoral | 0 |
| HA-VII | Eastern Littoral | 3 |
| HA-VIII | Lake Chad | 3 |
| 合計 | | 11(3) |

注) () 内数字は、モニタリング井戸は完成したがモニタリングが開始されていない井戸の数を示す。

2) 浅井戸地下水のモニタリング

「ナ」国水文サービス庁は、2008 年から北部地域の主要河川氾濫原に、30 箇所程度のモニ

タリング井を設置した。このモニタリング井には自記水位計が設置され浅井戸の地下水位が観測されている。この地下水位観測は、小規模灌漑用地下水（Fadama 灌漑）の開発可能量の評価を目的とし、河川氾濫原の不圧地下水位を観測している。これらの観測井戸は河川水位が上昇する雨季には大部分が自噴状態になる。

以上述べたように、NIHSA は、堆積岩地域の深井戸地下水位や、河川氾濫原の地下水位を継続的にモニタリングしている。これらのモニタリングの対象は、水理地質的には、堆積岩地帯の被圧地下水位と氾濫源の不圧地下水位に限定されている。したがって、既設のモニタリング井では、「ナ」国の大部分を占める基盤岩地帯の不圧地下水位の挙動は観測することができない。降雨による地下水涵養の直接的な影響は浅井戸の地下水位に直接的に反映されるため、地下水涵養量を評価するためには、現在のモニタリング対象を越えてより広範囲の地層・地域を対象とした地下水位のモニタリングが必要である。

(3) 気象

1) NIMET

「ナ」国において、気象観測に責任を持つのは、「ナ」国気象庁（Nigeria Meteorological Agency : NIMET）である。

現在、表 2-7.6 に示すように全国 48 箇所における気象観測を実施しており、以下の気象パラメータの観測を行っている。

- 降水量、気温、相対湿度、蒸発量、風速・風向、日射量、日照時間

これらの気象データの入手に際しては、特別な取り決めがない限り、購入が必要である。一般的な値段としては、これまでに、日平均データについて 1,000Naira/月/パラメータ/観測所の実績があるとのことである。

NIMET では、気象観測のほか、天気予報に関する活動、気候変動に関する検討を行っている。

表 2-7.6 NIMET 気象観測所

| No | Station | State | Year of Establishment | Year of Existence |
|----|-----------|-------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | Umuahia | Abia | 2005 | 6 |
| 2 | Uyo | Akwa Ibom | 1981 | 30 |
| 3 | Yola | Adamawa | 1942 | 69 |
| 4 | Awka | Anambra | 2005 | 6 |
| 5 | Bauchi | Bauchi | 1941 | 70 |
| 6 | Yenegoa | Bayelsa | 1998 | 13 |
| 7 | Makurdi | Benue | 1942 | 69 |
| 8 | Maiduguri | Borno | 1951 | 60 |
| 9 | Calbar | Cross River | 1941 | 70 |
| 10 | Ikom | Cross River | 1972 | 39 |
| 11 | Ogoja | Cross River | 1976 | 35 |
| 12 | Asaba | Delta | 1996 | 15 |
| 13 | Warri | Delta | 1949 | 62 |
| 14 | Abakaliki | Ebonyi | 2003 | 8 |
| 15 | Benin | Edo | 1942 | 69 |
| 16 | Ado-Ekiti | Ekiti | 2011 | 0 |
| 17 | Enugu | Enugu | 1941 | 70 |
| 18 | Abuja | FCT | 1982 | 29 |
| 19 | Gombe | Gombe | 2000 | 11 |
| 20 | Ikeja | Lagos | 1955 | 56 |
| 21 | Owerri | Imo | 1974 | 37 |
| 22 | Airport | Imo | 1995 | 16 |
| 23 | Kaduna | Kaduna | 1941 | 70 |
| 24 | Zaria | Kaduna | 1969 | 42 |
| 25 | Katsina | Katsina | 1941 | 70 |
| 26 | Kano | Kano | 1941 | 70 |
| 27 | Yelwa | Kebbi | 1943 | 68 |
| 28 | Lokoja | Kogi | 1942 | 69 |
| 29 | Ilorin | Kwara | 1946 | 65 |
| 30 | Roof | Lagos | 1964 | 47 |
| 31 | Minna | Niger | 1936 | 75 |
| 32 | Bida | Niger | 1941 | 70 |
| 33 | Lafia | Nasarawa | 2000 | 11 |
| 34 | Abeokuta | Ogun | 1981 | 30 |
| 35 | Ijebu-Ode | Ogun | 1974 | 37 |
| 36 | Akure | Ondo | 1979 | 32 |
| 37 | Ondo | Ondo | 1941 | 70 |
| 38 | Osogbo | Osun | 1956 | 55 |
| 39 | Ibadan | Oyo | 1907 | 104 |
| 40 | Iseyin | Oyo | 1981 | 30 |
| 41 | Shaki | Oyo | 1984 | 27 |
| 42 | Jos | Plateau | 1979 | 32 |
| 43 | PHC | Rivers | 1941 | 70 |
| 44 | Sokoto | Sokoto | 1943 | 68 |
| 45 | Ibi | Taraba | 1948 | 63 |
| 46 | Nguru | Yobe | 1969 | 42 |
| 47 | Potiskum | Yobe | 1941 | 70 |
| 48 | Gusau | Zamfara | 1952 | 59 |

出典：NIMET

2) 利用可能なデータ

1995年のマスタープランでは、全国の代表的な気象観測所80箇所の月間気象データを収集、整理している。しかしながら、最終報告書には、月別気象データは記載されておらず、それらの統計量が示されているのみである。年降水量、年平均気象データ等は利用できる。なお、代表的観測所の近年の年降水量、年平均気象データに関しては、統計局が発行する統計書にも記載がある。

過去の月間気象データや日気象データに関しては、本プロジェクト開始後に、NIMET から

収集する必要がある。

NIMET のデータ以外にも、RBDA が独自に気象観測を行っているケースもある。場合によっては、これらのデータも活用できると考えられる。

この他、月降水量や月平均気温については、以下に示すような Global Dataset の活用も可能である。NIMET のデータの入手が難しい場合や遅れが生じる場合には、代替措置として、これらのデータを活用することも考えられる。

- CRU-TS 3.0 Climate Database

<http://www.cgiar-csi.org/data/climate/item/55-cru-ts-30-climate-database>

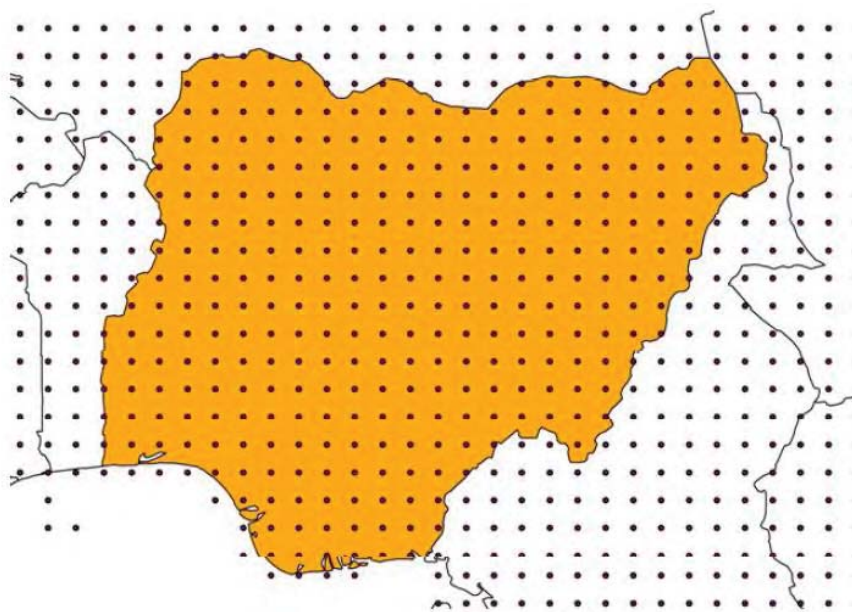
1901-2006 年までの 0.5 度グリッドの月別気象データ

- GPCP Version 2.1

<http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/gridded/data.gpcp.html>

1979-2009 年の衛星による降雨情報と地上観測データを組み合わせたグリッドベースの降雨量（月平均量）。グリッドサイズは 2.5 度。

なお、世界銀行の支援により実施されている Climate Risk Analysis in Nigeria では、上記 CRU-TS 3.0 Climate Database を積極的に活用して、GCM ならびに RCM による気候変動予測モデルとの比較を行うようである。図 2-7.4 に CRU-TS 3.0 Climate Database のグリッドを示す。



出典：World Bank, Climate Risk Analysis in Nigeria, Inception Report, 2011

図 2-7.4 CRU-TS 3.0 Climate Database のグリッド

2-8 訪問サイトにおける水資源開発・管理

2-8-1 Niger North 水文地域

(1) 流域の概要

Niger North 水文地域の面積は 132km²であり、Katsina、Zamfara、Sokoto、Kebbi の 4 州を関連州とし、Sokoto-Rima RBDA を関連 RBDA とする。関連州の総人口は 2006 年時点で 1,600 万人である。流域水管理事務所（CMO）は Zamfara 州 Gusau に設置されている。地域の年降雨量は 540mm/年程度である。1990 年代初めの時点で森林面積が 2%と極端に少なく、農地面積は 50%を越えている。1995 年のマスタープランでは、総水資源量は 22,400MCM（うち地下水資源量は 4,300MCM）と見積もられている。

図 2-8.1 は Niger North 水文地域の水系とサブ流域を示したものである。水系は、Niger 川本川に直接流れ込む流域と域内最大の Niger 川の支川である Rima 川の流域に大きく分けられる。Rima 川には Sokoto 市周辺で Sokoto 川が合流しており、さらに上流域部はニジェール国へと続いている。Katsina 州を流れる河川は北に向かっていったんニジェール国に流入した後、再び Rima 川に戻ってくる。なお、1995 年マスタープランで定められた水文地域境界に従うと Katsina 州の東部は Lake Chad 水文地域に属することとなっているが、この地域は本来 Rima 川の流域に属することから、水文地域境界の見直しと修正が必要である。

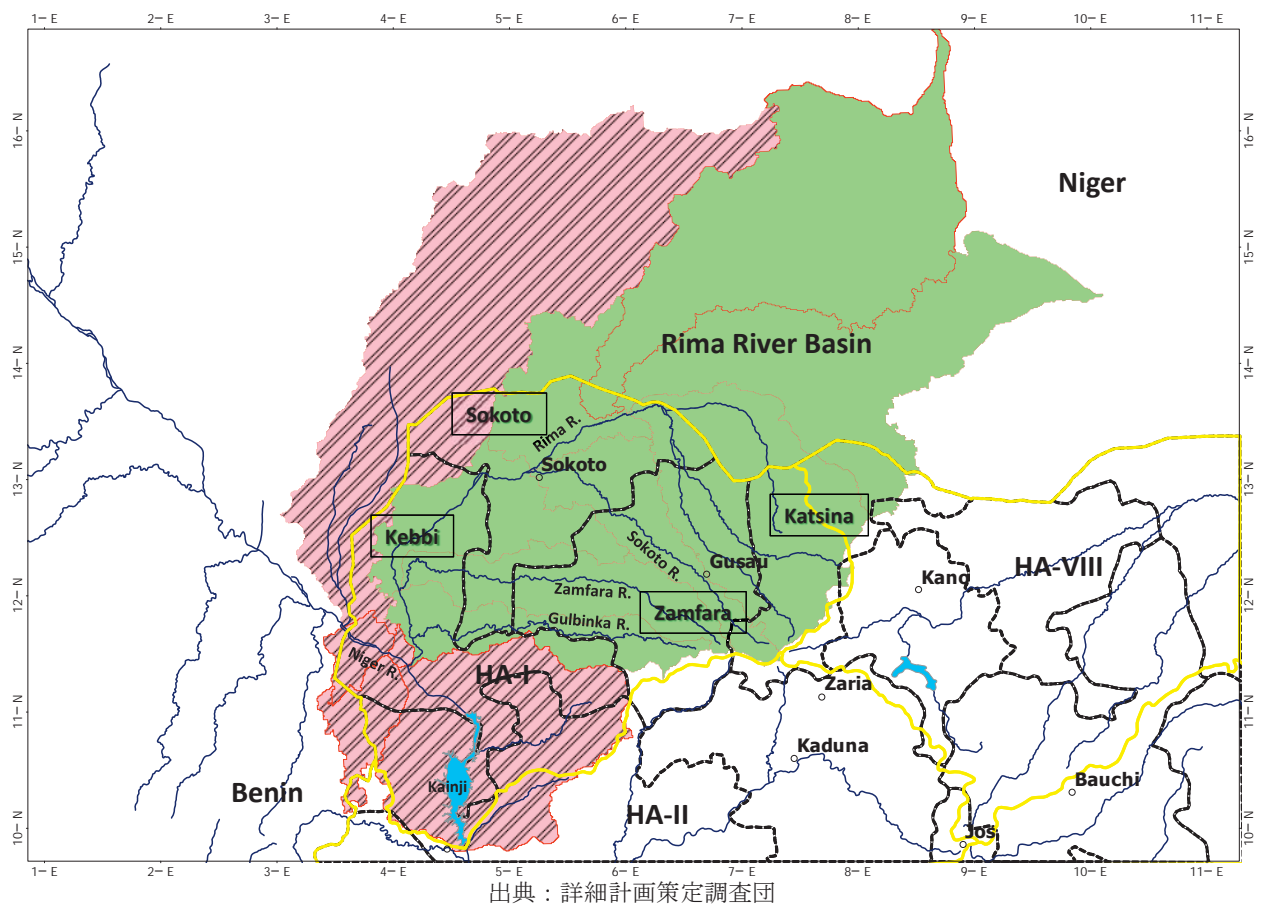


図 2-8.1 Niger North 水文地域の水系、サブ流域

Niger North 水文地域の地質は白亜紀～第三紀の地層からなる堆積岩地域と、先カンブリア紀の深成岩や変成岩類からなる基盤岩地域に大別できる。堆積岩は、Niger North 水文地域の北東～南西地域に分布し全流域の 60%を占め、また、基盤岩地域は南東地域に分布し全流域の 40%を占める。両者の分布域は地理的に明確に分かれている。

基盤岩類は、花崗岩・片麻岩・珪岩などにより構成され、新鮮部は極めて硬質であるが、風化作用や変質作用を受け砂質化している。結晶が粗粒な基盤岩は砂礫化している。このような風化部分は地下水を賦存し帯水層となる。風化は地表から深部に向かって進行するため、帯水層は地表から GL-20～GL-100m 程度の範囲に分布する。また、風化基盤岩の地下水位は通常は GL-30m よりも浅い。

一方、堆積岩地域は、Niger North 水文地域の東部から西部に向かって、古期（白亜紀）～新期（第三紀）の地層が順次帯状に配列している。これらの各地層の中で砂岩を中心とする 4 つの地層が帯水層となっている。これらの帯水層は Sokoto 地下水盆呼ばれ、各地層は地下深部に分布するため、地下水位は GL-50m より深い。

(2) 水資源開発・管理の現状

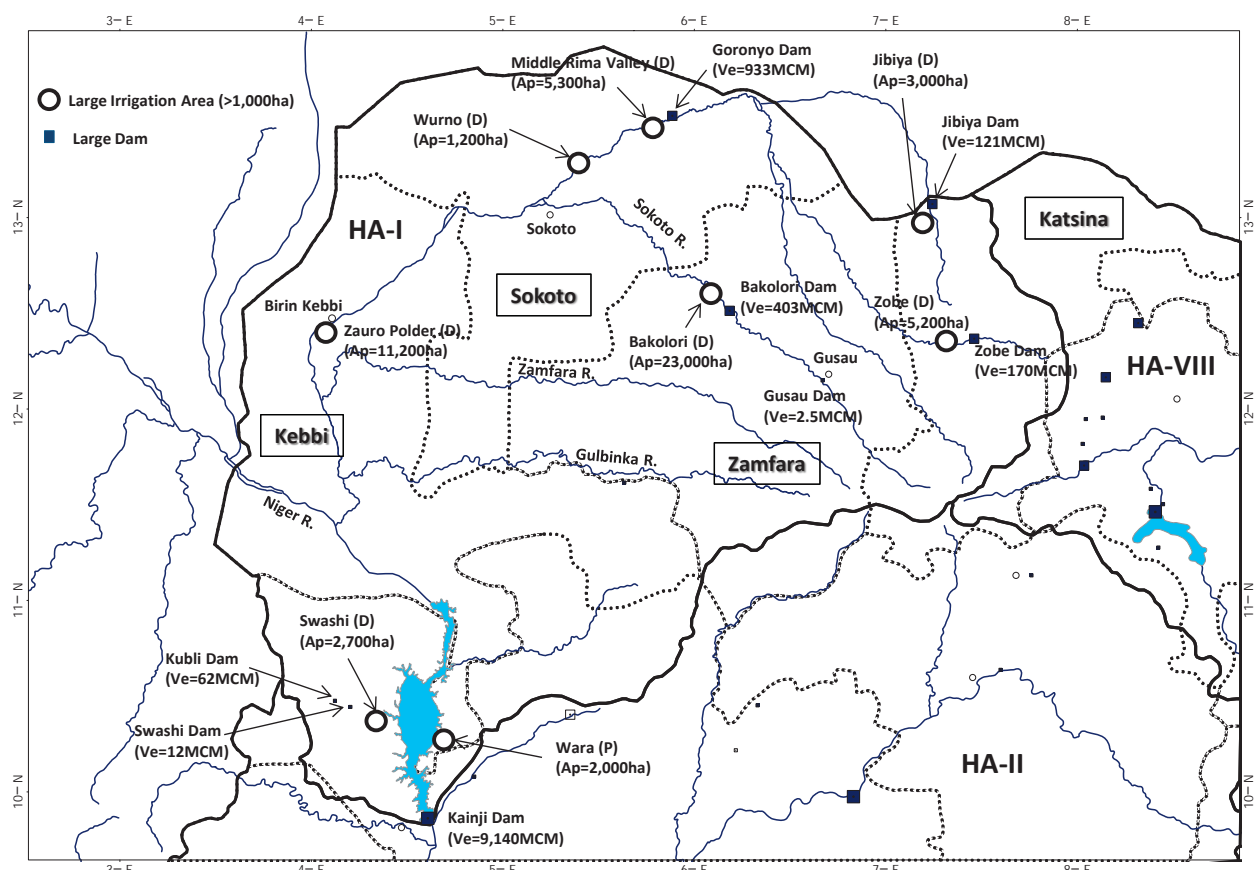
1) 表流水開発・管理

Niger North 水文地域の最下流端の Niger 川本川には巨大発電ダムである Kainji ダム（総貯水容量 12,000MCM、有効貯水容量 9,140MCM：1995 年マスタープランの推定値）が存在する。域内の Niger 川の最大支川流域の Rima 川流域には、灌漑用水供給を主目的とする Zobe、Jibiya、Bakolori、Goronyo の大ダム（堤高 15m 以上）が存在する。さらに、Niger 川本川に直接流入する流域には、灌漑用水供給を主目的とする Kubli、Swashi ダムが存在する。これら灌漑用水供給を主目的とする貯水ダムの総貯水容量は 1,800MCM、有効貯水容量は 1,700MCM（1995 年マスタープランの推定値）である。この他、都市用水供給を主目的とする Gusau ダム（有効貯水容量 2.5MCM）が存在する。これら的大ダムの位置を図 2-8.2 に示す。

Niger North 水文地域の大規模公的灌漑地（計画灌漑地面積 1,000ha 以上）は表 2-8.1 に示すとおりであり、合計 55,500ha の灌漑計画地面積のうち、1995 年時点での灌漑整備地面積は 11,150ha である。大規模公的灌漑地の位置を図 2-8.2 に示す。計画灌漑地面積 1,000ha 未満の小規模灌漑地については、1995 年マスタープラン時点で Niger North 水文地域内で合計 3,590ha の灌漑計画地面積（うち 1995 年時点での灌漑整備地面積は 1,270ha）が認識されている。

Middle Rima Valley 灌漑地域は Goronyo ダム貯留水を利用する。1995 年時点では灌漑整備地面積はゼロであったが、詳細計画策定調査時点では 1,400ha の整備が行われている。

現在、Bakolori、Goronyo 両ダムの貯留水は、Sokoto 市の上水供給の水源として活用されている。Sokoto 市の上水供給の要求に応じて両ダムから下流河道への放流が行われ、河道を流れ下った水は Sokoto 市近くから取水された後、浄水されている。



出典：National Water Resources Master Plan, 1995 をもとに詳細計画策定調査団が作成

図 2-8.2 Niger North 水文地域の大ダム、大規模公的灌漑地

表 2-8.1 Niger North 水文地域の大規模公的灌漑地

| No | Name | State | River | Agency | Source | Planned Area (ha) | JICA Evaluated (ha) | System Developed (ha) |
|-------|--------------------|---------|-------------|--------|--------|-------------------|---------------------|-----------------------|
| 1 | Ajiwa | Katsina | | MANR | P | 1,900 | 1,900 | 500 |
| 2 | Jibiya | Katsina | Goda | SRRBDA | D | 3,450 | 3,000 | 3,000 |
| 3 | Zobe | Katsina | Karaduwa | SRRBDA | D | 8,200 | 5,200 | 50 |
| 4 | Bakolori | Zamfara | Sokoto | SRRBDA | D | 23,000 | 23,000 | 6,000 |
| 5 | Wurno | Sokoto | Rima | MANR | D | 1,500 | 1,200 | 800 |
| 6 | Middle Rima Valley | Sokoto | Rima | SRRBDA | D | 6,500 | 5,300 | 0 |
| 7 | Zauro Polder | Kebbi | Rima | SRRBDA | D | 13,000 | 11,200 | 100 |
| 8 | Wara | Kebbi | Kainji Lake | MANR | P | 2,000 | 2,000 | 200 |
| 9 | Swashi Valley | Kebbi | Swashi | LNRBDA | D | 2,700 | 2,700 | 500 |
| Total | | | | | | 62,250 | 55,500 | 11,150 |

出典：National Water Resources Master Plan, 1995

表流水は都市給水の主要水源である。表 2-8.2 に Niger North 水文地域における給水率を示す。「ナ」国全体の給水率 45% と比べ、ほぼ同程度の給水率となっている。

表 2-8.2 Niger North 水文地域の給水率

| 州名 | 給水率 (%) |
|---------|---------|
| Sokoto | 51.7 |
| Kebbi | 38.7 |
| Zamfara | 47.6 |
| Katsina | 43.1 |

出典： 国家統計局、2006

2) 地下水開発・管理

a) 地下水利用

Niger North 水文地域は水理地質的には、流域の東半を占める高原に分布する基盤地帯と、東半を占める低地域に分布する堆積岩地帯に明確に 2 分される。基盤岩地帯は、「ナ」国の他地域と同様に、基盤岩の中の風化帯が不圧帯水層を形成し、その地下水は更新性である。一方、堆積岩地帯は Sokoto 堆積盆と称され、白亜紀～第三紀の堆積岩が大規模に分布し、帯水層は砂岩層と石灰岩で構成される。1990 年に JICA による「ナ」国北部地下水開発計画調査が実施され、Sokoto 堆積盆の地下水開発可能性が明らかにされた。その結果によると、Sokoto 堆積盆は被圧帯水層を形成し、帯水層中の地下水は非更新性の性質が強い。すなわち、地下水の補給が少ないため、過剰揚水を行った場合は広域的な地下水位低下が発生する。基盤岩および堆積岩地域の帯水層区分と地下水利用の特性を表 2-8.3 に示す。

表 2-8.3 帯水層区分と地下水利用

| 帯水層区分 | 地下水位 | 揚水施設 |
|-------|------------|---|
| 基盤岩 | GL-15～-40m | ハンドポンプによって揚水されている。村落給水に使用されている。 |
| 堆積岩 | GL-50m 以深 | 地下水位が深いためハンドポンプによる揚水は不可能であり、動力ポンプによって揚水されている。 |

出典：詳細計画策定調査団

地下水は主に村落給水と小都市給水に使用されている。都市給水の場合は表流水が主要水源であり地下水は補助的な水源であるが、当地では旱魃被害が深刻であり地下水は表流水の不足を補う貴重な水資源となっている。

Niger North 水文地域における、深井戸の稼働率は表 2-8.4 に示すとおりである。

表 2-8.4 Niger North 水文地域の深井戸稼働率

| 州 | 深井戸本数 | 稼働深井戸本数 | 故障した深井戸本数 | 稼働井戸% | 故障井戸% |
|---------|-------|---------|-----------|-------|-------|
| Katsina | 2,074 | 1,399 | 675 | 67% | 33% |
| Kebbi | 262 | 185 | 77 | 71% | 29% |
| Sokoto | 692 | 171 | 521 | 25% | 75% |

出典：連邦水資源省（2006）

注記：調査の対象となった深井戸は、連邦水資源省が建設した深井戸に限定されている。したがって、この調査結果は、全数調査ではなくサンプル調査と見なされるべきである。

Niger North 水文地域における深井戸の稼働率は 25～67%程度であり、故障して放置される井戸が多いことが伺われる。特に Sokoto 州の稼働率が低い、その理由として、地質状況による影響が考えられる。Sokoto 州は他 3 州と比べ堆積岩の分布比率が高く、その結果、他州より地下水位が深い。そのため、深井戸にはハンドポンプではなく動力ポンプを設置する場合が多く、ポンプが故障した場合に、ハンドポンプに比べ動力ポンプは修理が複雑であり故障したまま放置されるケースが多いと推定される。しかし、表 2-8.4 に示されるよ

うに、修理が容易であるハンドポンプ深井戸の稼働率も低く、住民組織による施設維持管理は十分に機能していないことが明白である。

当地域では **Fadama** 灌漑と称される事業が行われている。**Fadama** とは、ハウサ語で「低地」を意味する。**Sokoto-Rima** 川に沿った氾濫原平野は地下水位が高く、平野を形成する帯水層には多量の地下水が貯留されている。氾濫原平野の表面には軟弱なシルト・粘土が堆積しているため井戸掘削が容易であり、手掘りあるいは簡易機械掘り井戸が多数掘削され灌漑用に使われている。これらの井戸はチューブ井戸（管井戸）と称され、平均的な深さが 20m 程度、井戸径は 4 インチ程度で、地下水位が高いため地上設置型の簡易動力ポンプによって地下水が揚水されている。チューブ井戸建設期間が短く建設費は安い。チューブ井戸の平均的揚水量は 8ℓ/秒と豊富であり、井戸の近傍に貯水槽を設置する場合もある。灌漑の対象作物は、米、トマト、メイズ、野菜、にんにく、玉葱などである。

Fadama 灌漑の使用者グループが組織化（**Fadama Association Committee**、**FCA**）され運営・維持管理を行っている。過去の **Fadama-1** 事業で約 2,300 本のチューブ井戸が建設され、その後 2,500 本の井戸掘削が行われた。また **Fadama-2** 事業では約 5,000 本の井戸掘削が行われた。

b) 地下水管理（水位）

当地域で地下水管理の対象となるのは、地下水位と地下水水質である。当地域では地下水位のモニタリングは行われていないため、地下水位の管理を行うことはできない。ハンドポンプによる揚水の場合、その揚水可能量は 7m³/日程度であり、帯水層への涵養量と比較すると、広域的な地下水位低下が発生する可能性は低い。一方、動力ポンプによる揚水の場合は、その揚水量は井戸の能力に応じて決まるため、過剰揚水により広域的な地下水位低下が発生する可能性がある。動力ポンプを使用している地域は、主に堆積岩の帯水層分布地域であり、非更新性の性質が強い帯水層である。かかる帯水層でも地下水涵養が行われるが、涵養量を越えた揚水は広域的な地下水位を引き起こす。したがって、地下水位のモニタリングの結果に基づいて揚水量を制御する必要がある。例えば、**Zamfara** 州の **Gusau** では都市給水の水源として、深井戸 25 本を使用しているが、これらの深井戸の地下水位をモニタリングする必要がある。

c) 地下水管理（水質）

Niger North 水文地域では、村落給水の地下水汚染が報告されている。特に、手掘り浅井戸の地下水汚染が顕著である。浅井戸の地下水位は高く（GL-2m 以上）、家庭排水による汚染を受け易い。当地では穴式トイレが一般的であり、地下水の屎尿汚染は日常的に発生している。その対策として、政府は深井戸給水施設の建設を推進している。しかし、深井戸の場合でも、井戸建設の施工不良があった場合は深井戸地下水も屎尿汚染される。堆積岩地域の地下水は非更新性の程度が強く、その特徴として、地下水中の溶存物質が多く水質基準値を満たさない場合がある。また、過剰揚水によって水質が更に悪化する可能性があり、水質モニタリングの必要性が高い。当地域では、地方給水・衛生公社が飲料水として使用している地下水に関して水質検査を行っているが、検査の頻度は十分ではない。

上に述べた地下水汚染は主に家庭排水を原因とする場合であるが、Zamfara 州では、地層中に含まれる鉛を原因とする地下水汚染が 2010 年に発生した。表 2-8.5 に Zamfara 州の地下水汚染の概要を示す。

表 2-8.5 Zamfara 州の鉛による水質汚染

| 項目 | 内容 |
|--------|--|
| 発生地域 | 1) Bukkuyum LGA : Yargalma および Tungan Guru 村 2) Anka LGA : Dareta および Abare 村 |
| 健康被害 | 主に 5 歳以下の幼児に健康被害が発生し死亡者も出た。 |
| 被害の原因 | 村の水源は手掘浅井戸と深井戸 (borehole) であり、これらの地下水 (16 検体) から飲料水基準濃度を上回る高濃度の鉛が検出された。地下水中の鉛が健康被害の原因と認定された。 |
| 鉛汚染の背景 | 上記地域は基盤岩の分布地域であり、硅岩、結晶片岩、千枚岩が分布している。当地域には Lambargudu 鉱山が位置し、住民の多くは金の採取を行っている。住民は鉱石を粉砕し、浅井戸地下水・河川水・池水を使用し粉砕した鉱石を水洗し (「わん掛け」と呼ばれる方法) 金を採取している。鉱石には高濃度の鉛が含まれ、水洗の過程で鉛が帯水層に浸透し地下水汚染した疑いが高い。 |
| 対策 | 汚染地域の既設浅井戸の使用を中止し、州政府が新たに 2 本の深井戸を掘削し、これを水源として給水を行っている。 |

出典: Niger North 水文地域流域管理事務所の資料から詳細計画策定調査団が作成。

(3) 水資源開発・管理に関わるステークホルダーの役割および活動状況等

現地踏査による収集資料およびヒアリング等から、Niger North 水文地域における水資源開発・管理に関わるステークホルダーの役割および活動状況等は以下のとおりである。

1) Niger North 水文地域流域管理事務所 (CMO)

Niger North 水文地域流域管理事務所は統合水資源管理庁の地方事務所として 2010 年に設置された。現在の職員数は 13 名であり、Niger North 水文地域全域 (Sokoto 州、Zamfara 州、Kebbi 州、Katsina 州) の流域水資源管理に関わる業務を行う。本事務所の主な役割は以下のとおりである。

- 水資源開発・利用に係わる規制・許可、および、モニタリングと統合水資源管理の実施
- ステークホルダーの能力向上
- 水セクター間の事業内容の調整
- 水質モニタリングを通じての安全な水の確保
- 河川の健全な管理と水資源の保全
- Niger North 水文地域の環境・社会・経済状況と調和した水管理を図るための問題抽出と解決策の検討
- 水資源管理の重要性の広報活動と、ステークホルダーの水資源管理計画策定への参加推進
- 水利施設・ダムや洪水制御施設の運営計画立案への関与

Niger North 水文地域流域管理事務所の 2010 年と 2011 年の主な活動内容を表 2-8.6 に示す。

表 2-8.6 2010 年と 2011 年の主な活動内容

| | |
|--------|---|
| 2010 年 | <ul style="list-style-type: none"> - 水質モニタリングとその評価。 - 鉱物鉄開発省との共同による鉛汚染発生状況の調査 - Niger North 水文地域で発生した洪水被害状況の調査 - 事務所職員の能力向上訓練と事務所物品調達 |
| 2011 年 | <ul style="list-style-type: none"> - Niger North 水文地域の Water Audit の作成 - 統合水資源管理戦略の作成と水利用計画の策定 - 水資源研修所(NIWR)との共同による Oyan、Bakolori および Goronyo ダムの貯水池堆砂調査 - ナイジャ北部流域の水質調査 |

出典: Niger North 水文地域流域管理事務所

2) Sokoto-Rima 流域開発公社 (SRRBDA)

Sokoto-Rima 流域開発公社は、灌漑・給水を目的としてダム建設・運営・維持管理および、灌漑施設や排水施設の建設・運用・管理を行っている。また、村落給水用の深井戸給水施設の建設を行っている。Sokoto-Rima 流域開発公社の管轄は、Sokoto 州、Kebbi 州、Zamfara 州、Katsina 州の 4 州である。

Sokoto-Rima 流域開発公社が Sokoto 川上流域で管理しているダムは水量に余裕があるため、ダム貯水は Sokoto 州と Kebbi 州では灌漑用としてだけでなく、下流域の給水用にも使用されている。一方、Zamfara 州と Katsina 州では Sokoto-Rima 流域開発公社は複数の灌漑専用ダムの建設と運営・維持管理を行っているが、給水専用ダムの運営維持管理は州水公社が担当している。

流域開発公社は水供給に対して水使用料を徴収できるようになっており、灌漑受益農民から 4,000Naira/ha/年の料金徴収を行っている。一方、Sokoto 州や Kebbi 州の水公社に原水を供給しておりその費用として 0.05Naira/m³を請求しているが現在まで支払われたことはない。

現在まで流域開発公社が管轄している施設で水不足が生じたことはなく、現状では十分な水量が確保されている。しかしながら、将来需要が増加した場合の確認が必要である。また、仮に水不足が生じた場合には、都市用水を優先する方針である。

3) Zamfara 州水資源省

Zamfara 州水資源省は州レベルの水資源開発管理政策の立案と関係機関の事業の調整を行っている。また、省内に村落給水局が (Directorate of Rural Water supply) があり、村落給水事業を推進している。また、傘下の公社 (Agency) として、地方給水衛生公社、水公社、電力公社が存在する。地方給水衛生公社 (RUWASSA) に関しては後述するが、水資源省内の村落給水局と役割分担が重複している。両者の相違は、村落給水局は井戸建設を民間業者に発注するのに対して、RUWASSA は自身で井戸建設が可能である。

4) Zamfara 州農業省

Zamfara 州農業省は州農業開発計画 (ADPs) を実施するとともに、省内に灌漑局を持ち、地下水を水源とする小規模灌漑 (Fadama 灌漑) 施設の建設を行っている。現在まで、Fadama-1 から Fadama-2 の事業が終了し、現在は Fadama-3 事業を実施中である。一連の Fadama 事業では、世界銀行、連邦政府、州政府、地方政府、受益農民のそれぞれが費用を分担している。州政府農業省は、受益農民の支援を通じて Fadama 灌漑事業を推進している。Fadama 灌漑事業

ではチューブ井戸（tube well）と呼ばれる灌漑井戸を多数量掘削するが、民間業者が中心となって井戸を建設している。農業省も井戸掘削機を 3 台所有し井戸掘削を行っている。Fadama-1 では 2,300 本のチューブ井戸が掘削され、また Fadama-2 では約 5,000 本の井戸が掘削された。

5) Zamfara 州水公社（Water Board）

Zamfara 州水公社は州都 Gusau や周辺地域の都市給水を担当している。Gusau の都市給水は表流水（60%）と地下水（40%）の両者を水源として使用し、各戸給水と公共水栓による給水を行っている。

給水量は 13,800m³/日程度で、約 13 万世帯に各戸給水を行っているが、各家庭には水道メーターが設置されていないため正確な水使用量は不明である。したがって、水道料金は定額方式であり、給水費用の回収率が低く、水公社は州政府の補助金を受けている。

表流水は Gausa 堰の貯水を水源とし、浄水場を経て各個給水を行っている。また、地下水は 25 本の深井戸から揚水している。浄水場は急速ろ過システムにより 24 時間稼動しているが、Gause 市の水需要は生産量を大きく上回るため 1 日 4 時間の時間給水を行っている。

水公社は州都 Guasa 以外にも、州内の 3 つの地方政府地域に対し給水を行っている。水路からの取水を水源とし、浄水後に給水している。また、他の 4 つの地方政府地域に対しては深井戸の地下水を水源として給水している。

6) Zamfara 州地方給水衛生公社（RUWASSA）

Zamfara 州の 6 つの地方政府地域においては RUWASSA が深井戸給水施設を建設し、施設建設後に村落コミュニティに移管し、また、住民に対して、施設の運営・維持管理の指導を行っている。Zamfara 州の村落部の給水率は 55%であり、残りの 45%の村落住民は完全な水へ供給を受けることができない状況にある。RUWASSA は井戸掘削機を所有し、村落給水用の井戸掘削を行うことが可能である。施設建設資金は主に州政府から配分される。

RUWASSA だけでなく、Zamfara 州水資源省内の村落給水局や Sokoto-Rima 流域開発公社も村落給水施設の建設を行っており、村落給水セクターにおける役割分担が重複している。ただし、村落給水施設が村落住民に移管された後の、施設の維持管理に関する住民支援は、RUWASSA だけが担当している。

(4) 利水施設の現地踏査

詳細計画策定調査では、主要な利水施設の現地踏査を実施した。以下に、現地踏査結果を示す。

1) Gusau ダム

- ・ 堤高 22m、総貯水容量 3MCM、有効貯水容量 2.5MCM の大ダムであり、都市給水を主目的としている。1990 年ごろ完成したが、堆砂が著しく、近年は容量が減少している。しかし地形調査が実施できておらず、詳細な実態は不明である。
- ・ 乾季にはゲートからのリリースはないが、雨季にはかなりの頻度でゲートを開ける。ゲート操作は、水位を見て行っている。
- ・ 2007 年に取水用のポンプを交換し、Submersible type に替えた。しかしながら、毎年の

ように部品を交換する必要があり、抜本的なリハビリが必要である。ポンプの容量は $1,400\text{m}^3/\text{日}$ である。

- Bakaloli ダムから水を持ってくる計画があり、F/S まで完了しているが、現在事業は停止状態である。

2) Gusau 浄水場

- Gusau ダムで取水された水を処理し、Gusau 市に浄水供給を行っている。
- 設計処理能力は約 $2,000\text{m}^3/\text{日}$ であるが、現在その 40%しか稼動していない。

3) Goronyo 貯水ダム及び灌漑地域

a) ダムについて

- 完成：1984 年。
- 目的：1) 流量制御、2) 貯水池における漁業、3) 灌漑、4) 地下水涵養、5) 都市用水供給
- ダム湖面積： 200km^2
- 総貯水容量：942MCM
- HWL=288 m AMSL
- ダム高=21m
- 堤体長さ=7km
- コントロールラジアルゲート 2 門 ($1,540\text{m}^3/\text{s}$)
- 取水ゲート 2 門 ($100\text{m}^3/\text{s}$)
- 低排水ゲート 1 門 (排砂用)
- 緊急スピルウェイ：長さ 2km、高さ 7m、自由越流式。本川から離れた場所にあるため、越流が生じた場合には隣接する河川に放流される。
- 農業用水路：Falaha Main canal ($2.7\text{m}^3/\text{s}$)、Rima Main Canal ($6.7\text{m}^3/\text{s}$)

b) 都市用水放流

- 踏査時点では、 $3\text{m}^3/\text{s}$ の下流河道の放流を行っており、約 90km 下流の Sokoto で都市用水のための取水を行っている。途中で地下水涵養のために流量が減少することが想定されるが、都市用水取水口で必要水量が得られるように、放流量を調整しているとのこと。

c) 洪水時放流

- 水位 287.5mAMSL の段階でゲート全開とする操作規則があるとのこと（要確認）。
- 踏査時点での水位は 282.5m AMSL

d) 2010 年 9 月の洪水について

- 2010 年 8 月 29 日に水位が 288 m AMSL を越えたため、緊急スピルウェイからの越流が始まった。この越流は 2010 年 9 月 7 日まで継続し、最高水位は 288.27m AMSL に至り、スピルウェイの崩壊が生じた。崩壊長さは 400m の区間である。
- この崩壊により生じた洪水により下流域全域が大きな被害を受けた。なお、下流の自治体に対しては、2010 年 8 月 29 日以降、スピルウェイからの越流が生じており、危険

な状態にあることを知らせていたとのこと。

- 雨量については、詳細は不明であるが、平均年降水量 600mm に対し、2010 年の年降水量は 1,500mm であったとのこと。
- 1984 年以降、2010 年を含めて 3 回の緊急スピルウェイからの越流が生じたことがある。1992 年、1998 年、2010 年である。このうち、1998 年の最高水位は 288.15m であったとのこと。
- 今回の洪水が生じる直前のスピルウェイの状態は良好であったとのこと。
- 現在、285m AMSL を天端とする仮堤防が作られている。しかしながら、構造的には非常に脆弱であり、このまま雨季を迎えると、この仮堤防の再度の崩壊が懸念される。

e) 灌漑エリアについて

- Rima Main Canal につながる Rima 川右岸の Section-1 の灌漑面積は現在 675ha。5 ブロックのうち、3 ブロックに農民が入植済み。
- 雨季は米、乾季はねぎ、にんにくなどの野菜類を栽培している。
- Rima 川からの氾濫が問題になっており、現在、土嚢を積んで灌漑地への浸水を防いでいる。土嚢がない場合、ダムからの放流が $300\text{m}^3/\text{s}$ になると既存灌漑地が浸水をはじめますが、これはほぼ毎年のように生じている。ダムからの放流 $600\text{m}^3/\text{s}$ を行うのはほぼ 10 年に 1 度程度であるが、この場合、現在積んである土嚢の高さを越えて浸水が生じる危険性がある。このため、ダム管理事務所では、洪水防御対策が必要であることを強調している。
- Falaha Main canal につながる Rima 川左岸の Section-2 の灌漑面積は現在 736ha。ここでは、Rima 川支川流域からの土砂を含んだ氾濫流が問題となっており、洪水対策が必要である旨説明があった。

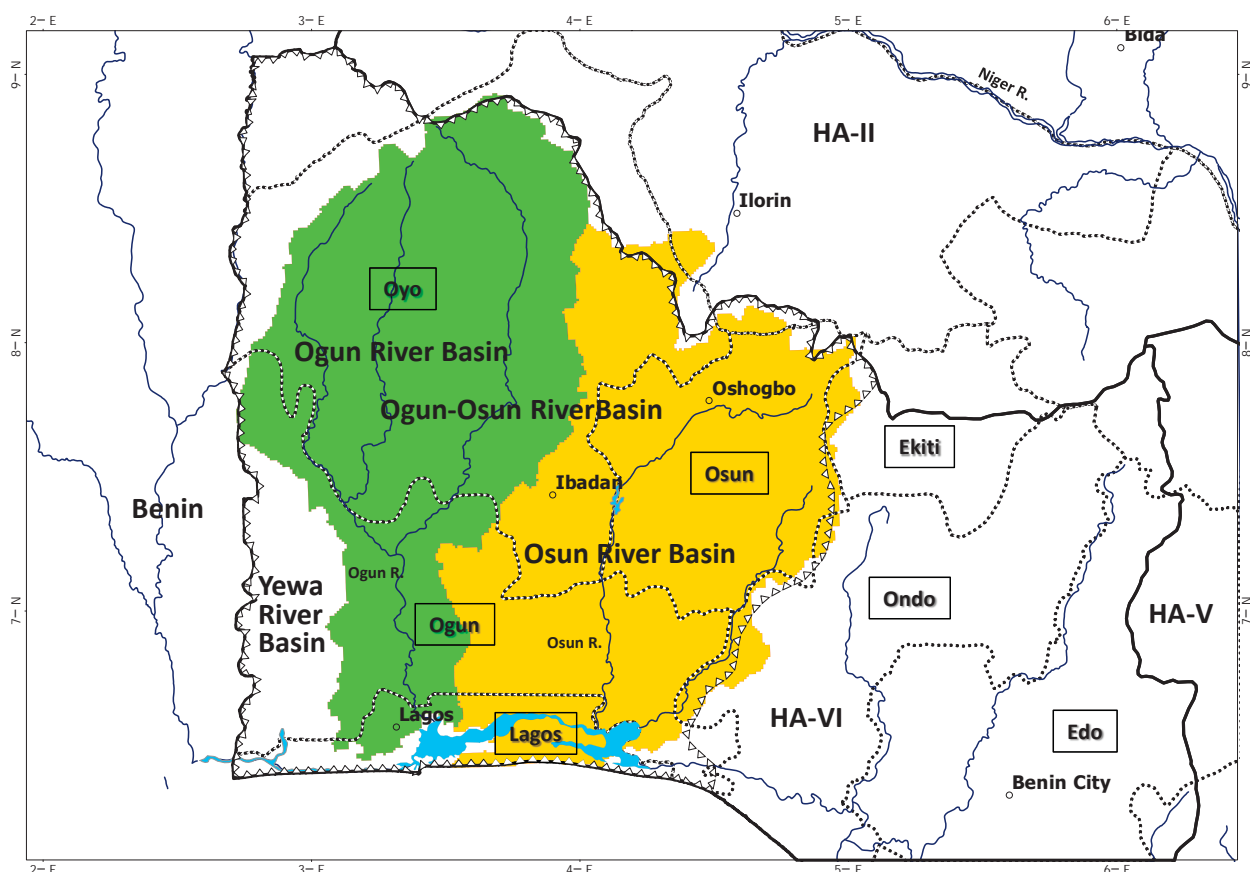
2-8-2 Ogun-Osun 流域 (Western Littoral 水文地域内)

(1) 流域の概要

Western Littoral 水文地域の面積は 101km^2 であり、Lagos、Ogun、Oyo、Osun、Ondo、Edo、Ekiti の 7 州を関連州とし、Ogun-Osun RBDA、Benin-Owena RBDA を関連 RBDA とする。関連州の総人口は 2006 年時点で 3,100 万人である。流域管理事務所 (CMO) は未設置であるが、NIWRMC によれば、2011 年内に設置される予定となっている。地域の年降雨量は $1,370\text{mm}/\text{年}$ 程度である。1990 年代初めの時点で森林面積は 44% であり、他の水文地域と比較して森林面積が大きいのが特徴である。逆に草地面積は少ない。農地面積は 41% 程度である。1995 年のマスタープランでは、総水資源量は $35,400\text{MCM}$ (うち地下水資源量は $9,000\text{MCM}$) と見積もられている。

Ogun-Osun 流域は Western Littoral 水文地域の西半分を占めており、面積は 60km^2 (推定値) である。Lagos、Ogun、Oyo、Osun の 4 州を関連州とし、Ogun-Osun RBDA を関連 RBDA とする。関連州の総人口は 2006 年時点で 2,190 万人である。

図 2-8.3 は Ogun-Osun 流域の水系とサブ流域を示したものである。水系は、Yewa、Ogun、Osun 川流域に区分され、それぞれの河川は沿岸部ラグーンを通じて Guinea 湾に流入している。



出典：詳細計画策定調査団

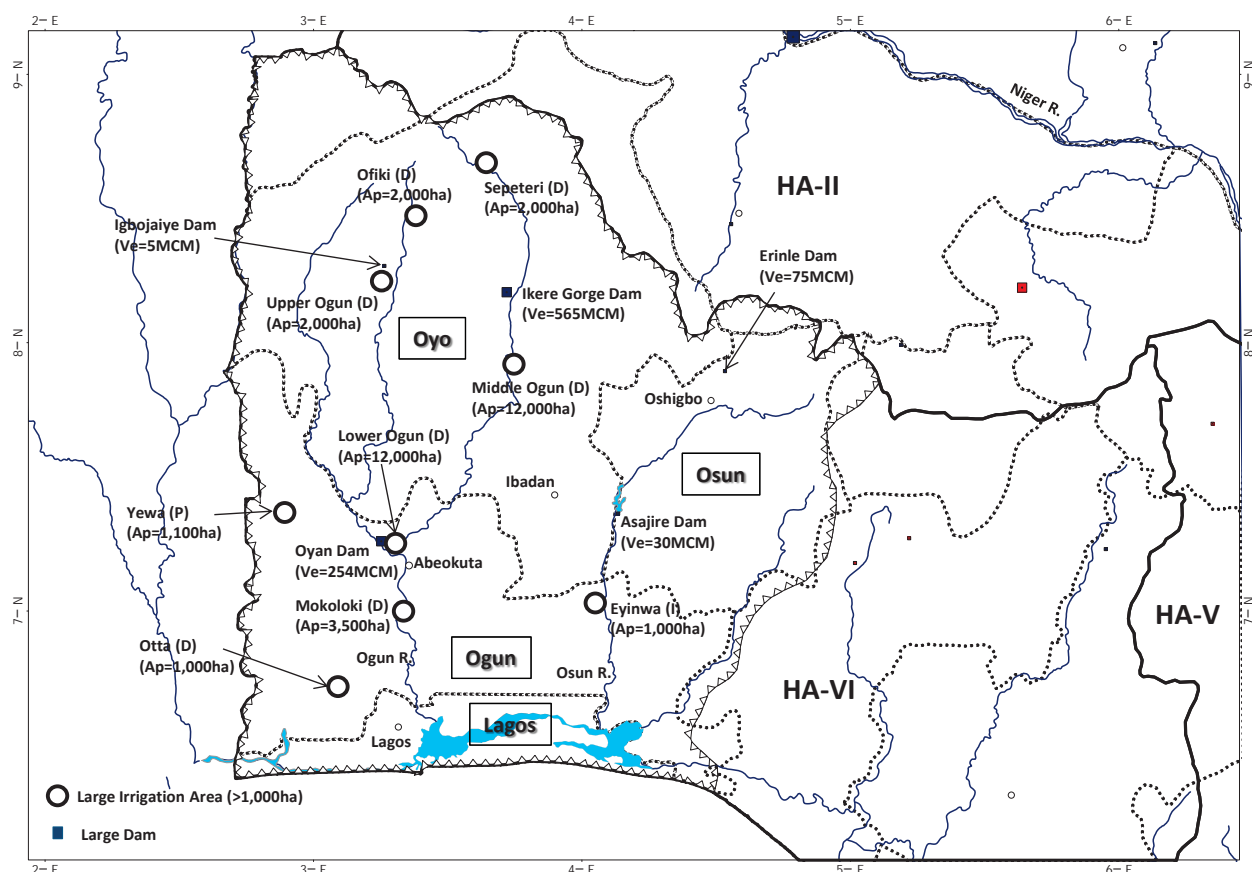
図 2-8.3 Ogun-Osun 流域の水系、サブ流域

Ogun-Osun 流域の帯水層は、先カンブリア紀基盤岩と堆積岩で構成される。先カンブリア紀基盤岩は流域の中部～北部に広く分布し、堆積岩（層）は流域の南部に分布する。堆積岩（層）は白亜紀層・第三紀層・第四紀層で構成される。地質分布状況が地形状況に明瞭に反映されており、中部～北部の高原地帯には先カンブリア紀基盤岩が分布し、南部の丘陵～平野部には堆積岩（層）が分布する。すなわち、Oyo 州と Osun 州の大部分には基盤岩が分布し、それとは対照的に Ogun 州の大部分と Lagos 州の全域に堆積岩（層）が分布する。南部に分布する堆積岩は、白亜紀 Abeokuta 層、第三紀 Ewekoro 層および Llaro 層、第四紀層である。基盤岩地帯の帯水層は風化帯で形成されたものであり、不圧地下水を賦存し、地下水位は GL-30m より浅い。一方、堆積岩地帯の帯水層は砂岩層で構成され、被圧地下水を賦存している。また、南部海岸地域の帯水層も著しく被圧されており、深度 600m の帯水層から取水する大深度井戸も存在する。

(2) 水資源開発・管理の現状

1) 表流水開発・管理

Ogun-Osun 流域には 3 つの多目的大ダム（Oyan、Ikere Gorge、Igbojaiye ダム）が存在している。Oyan ダムは下流域の灌漑地に水を供給しているほか、Abeokuta 市（175,000m³/日）や Lagos 市給水（525,000m³/日）の主要水源となっている。Ikere Gorge ダムの貯水もまた下流域の灌漑地に水を供給しているほか、Oyo 州の複数の都市給水、Lagos 市の都市給水にも使用されている。両ダムは水力発電も行っている。



出典：National Water Resources Master Plan, 1995 をもとに詳細計画策定調査団が作成

図 2-8.4 Ogun-Osun 流域の大ダム、大規模公的灌漑地

この他、州水公社が管理する大ダムである Asejire、Erinle ダムは都市用水供給に活用されており、前出の 3 ダムをあわせて Ogun-Osun 流域における大ダムの総貯水容量は 1,090MCM、有効貯水容量は 930MCM（1995 年マスタープランの推定値）である。これらの大ダムの位置を図 2-8.4 に示す。

上記の大規模ダム以外にも河川流域開発公社は複数の中小規模ダムを持ち、灌漑・漁業・給水目的で使用している。Ogun-Osun 流域開発公社へのヒアリングによれば、本流域では表流水に関し以下の問題を持っている。

- ダムの流入量に比べダム貯水量が少なく、貯水量は流入量の 1/4～1/6 程度である。そのためダムの治水効果は充分でなく、下流の Lagos 市等で頻発する洪水を軽減できない。Ogun-Osun 流域で最も深刻な水問題は洪水である。
- 1995 年マスタープランでは、大～中規模ダム 41 箇所、小規模ダム 100 箇所の合計 141 箇所の建設を提案した。これらのダムは洪水対策を含む多目的ダムとして提案されているが、資金不足のため現在まで建設されていない。
- 流域開発公社は対象地域内でダム建設適地を探している。1995 年マスタープラン調査結果は概念的計画レベルの内容であり、将来的な建設計画実現のために詳細なダム建設適地調査の実施が必要である。
- 灌漑目的のダムが完成しても、下流域の受益灌漑施設が整備されていないケースがあ

り、ダム貯水が利用されていない。

- 土地利用の見直しや、既設ダムの堆砂問題が深刻である。
- ダムの放流ゲートやバルブは洪水の被害を受け易いためその補修が必要である。現在、世銀が一部のダムを対象にゲート・バルブの調査を行っている。

Ogun-Osun 流域の大規模公的灌漑地（計画灌漑地面積 1,000ha 以上）は表 2-8.7 に示すとおりであり、合計 38,600ha の灌漑計画地面積のうち、1995 年時点での灌漑整備地面積は 1,560ha である。大規模公的灌漑地の位置を図 2-8.4 に示す。計画灌漑地面積 1,000ha 未満の小規模灌漑地については、1995 年マスタープラン時点で Western Littoral 水文地域内で合計 4,510ha の灌漑計画地面積（うち 1995 年時点での灌漑整備地面積は 790ha）が認識されている。

表 2-8.7 Ogun-Osun 流域の大規模公的灌漑地

| No | Name | State | River | Agency | Source | Planned Area (ha) | JICA Evaluated (ha) | System Developed (ha) |
|-------|-------------------|-------|-------|--------|--------|-------------------|---------------------|-----------------------|
| 1 | Ilero | | | OORBDA | D | 0 | 2,000 | 0 |
| 2 | Upper Ogun | Oyo | Oye | OORBDA | D | 2,000 | 2,000 | 10 |
| 3 | Ofiki(A) | Oyo | Ofiki | OORBDA | D | 2,000 | 2,000 | 20 |
| 4 | Middle Ogun (I.G) | Oyo | Ogun | OORBDA | D | 12,000 | 12,000 | 0 |
| 5 | Sepeteri(A) | Oyo | Owutu | OORBDA | D | 2,000 | 2,000 | 20 |
| 6 | Lower Ogun | Oyo | Oyan | OORBDA | D | 12,500 | 12,000 | 340 |
| 7 | Mokoloki | Oyo | Ogun | OORBDA | D | 3,500 | 3,500 | 600 |
| 8 | Yewa | Oyo | Ogun | OORBDA | P | 1,100 | 1,100 | 0 |
| 9 | Otta | Oyo | Ore | OORBDA | P | 1,000 | 1,000 | 50 |
| 10 | Eyinwa | Oyo | Ona | OORBDA | I | 1,000 | 1,000 | 520 |
| Total | | | | | | 37,100 | 38,600 | 1,560 |

出典：National Water Resources Master Plan, 1995

Ogun-Osun 流域に属する 4 州の給水率を表 2-8.8 に示す。

表 2-8.8 Ogun-Osun 流域の給水率

| 州名 | 給水率(%) |
|-------|--------|
| Lagos | 83.4 |
| Ogun | 65.1 |
| Osun | 71.6 |
| Oyo | 77.3 |

出典：国家統計局、2006

「ナ」国全体の給水率 45%と比べ、本流域の給水率は高い。「ナ」国の 36 州の中で、本流域の 4 州は給水率に関して上位 6 州の中に入っており、高い経済レベルが高い給水率に反映されている。Ogun 州の都市給水の問題点に関し、給水関係機関から以下の指摘があった。

- 都市給水のための浄水場の処理能力は需要の 20-25%に過ぎない。Ogun 州の都市給水における最大の問題は電力供給不足である。現在、水道公社は大規模水道事業実施の計画を持っており、この計画の中で独自の電力供給(130 億ナイラ)を計画している。また、電力供給量は限られているため、給水事業が最優先的に電力供給を受けるべきと主張している。
- Ogun 州政府は水資源政策（Water Policy）を策定中である。これが完成すれば、関連法

規が整備され、各機関の役割分担が明確となり、事業内容の調整が促進される。

- 連邦水資源省が 2011 年に発表したロードマップは水道事業への民間参入を提案しているが、これは受益者からの料金収入による運営が前提となり、それが可能でない場合は、政府・州による補助が必要となる。

2) 地下水開発・管理

Ogun-Osun 川流域は降雨量が豊富であり、地下水涵養が多いため地下水資源は豊富である。流域の中央～北部地域には先カンブリア紀基盤岩が分布し、南部には透水性が高い白亜紀～第三紀堆積岩（Llano 層や Abeokuta 層）が分布する。更にその南部地域には第四紀層が分布し優れた帯水層を形成している。とりわけ、最南部海岸地底の平野部に分布する沖積砂層は地下水賦存量が大きい。かかる水理地質的好条件を背景し、当地域では地下水は都市給水および村落給水の水源として高度に利用されている。

表 2-8.9 に示す様に、Ogun-Osun 流域における深井戸の稼働率は 22～65%程度であり、前述した Niger North 水文地域同様に故障放置される井戸が多い。特に Ogun 州、Osun 州、Lagos 州の稼働率が 50%以下であり井戸稼働率の低さが顕著である。その理由の 1 つとして、地質状況による影響が考えられる。井戸稼働率が高い Oyo 州は基盤岩地帯に位置し地下水位が浅くハンドポンプの設置頻度が多いのに対して、Lagos 州、Ogun 州は堆積岩地域に位置し地下水位が深く、井戸にはハンドポンプではなく動力ポンプを設置するが多い。ポンプが故障した場合に、ハンドポンプに比べ動力ポンプは修理が複雑であり放置されるケースが多いと推定される。なお、表 2-8.9 に示された数値は連邦政府が建設した井戸であり、村落給水を目的としたものである。井戸稼働率の低さは、施設を維持管理する村落住民組織が十分に機能していないことを示している。

表 2-8.9 Ogun-Osun 流域の深井戸稼働率

| 州 | 深井戸本数 | 稼働深井戸本数 | 故障した深井戸本数 | 稼働井戸% | 故障井戸% |
|-------|-------|---------|-----------|-------|-------|
| Lagos | 33 | 14 | 19 | 42% | 58% |
| Ogun | 50 | 11 | 39 | 22% | 68% |
| Osun | 382 | 143 | 239 | 37% | 63% |
| Oyo | 484 | 315 | 169 | 65% | 35% |

出典：連邦水資源省（2006）

注記：調査の対象となった深井戸は、連邦水資源省が建設した深井戸に限定されている。したがって、この調査結果は、全数調査ではなくサンプル調査と見なされるべきである。

地下水は公共給水の水源としてだけでなく、個人の生活用水や各種工場の水源としても利用されている。特に、Lagos 市に隣接する Ikeja 市は堆積岩地域に位置し、生活用水・工業用水として大量の地下水が揚水されている。Ogun 州の地下水開発・管理に関して以下の問題点が関係者から指摘されている。

a) 地下水の過剰揚水

連邦政府や州政府その他複数の公的機関や民間企業・個人が井戸掘削を行っているが、現在稼働している井戸からの揚水量が把握されていない。既に過剰揚水となっている可能性が高い。工場が所有する深井戸は生産用に大量揚水を行っている。一方、手掘り浅井戸は建設費が安価であり多くの住民が所有・利用し、大量の地下水が浅井戸から揚水されて

いる。かかる状況を正しく把握するためには井戸台帳を整備する必要がある。また井戸掘削を規制する法律が必要であり、更には井戸掘削業者も登録制とし井戸掘削方法も規定されるべきである。

b) 地下水汚染

大都市 Lagos 周辺では地下水汚染が進んでいる。古くなった深井戸に廃棄物を投棄する工場があり帯水層が汚染されている。その周辺地域で汚染された帯水層から地下水が揚水され使用されている。また、人口増加・経済発展によって地下水涵養地域における産業開発が進行しこれが原因となって浅井戸・深井戸の地下水汚染が著しい。このような地下水汚染が進行する一方で、水質を検査するための水質試験室や分析機器・試薬、分析専門家が不足しており地下水汚染対策が遅れている。

c) 地下水の塩水化

Lagos 周辺の海岸沿い帯水層から大量の地下水が揚水され、海水が帯水層へ侵入し地下水塩水化が発生している。Ogun 川の流水は海岸帯水層への地下水供給の役割を持ち、帯水層へ侵入する海水を排除する効果が期待されているが海水侵入を防ぐに至っていない。

(3) 水資源開発・管理に関わるステークホルダーの役割および活動状況等

現地踏査による収集資料およびヒアリング等から、Ogun-Osun 流域における水資源開発・管理に関わるステークホルダーの役割および活動状況等は以下のとおりである。なお、Ogun-Osun 流域を含む Western Littoral 水文地域には流域管理事務所（CMO）はまだ設置されていないが、NIWRMC によると 2011 年中に設置される予定である。

1) Ogun-Osun 流域開発公社（OORBDA）

Ogun-Ogun 流域開発公社は以下の役割を担っている。

- 多目的利用のための表流水および地下水開発
- 灌漑施設の建設
- 洪水・浸食対策
- 流域管理
- ダム貯水池、池、井戸、灌漑・排水システムの建設・運営・維持管理
- 灌漑事業に関連する橋・道路建設などの公共事業の実施

Ogun-Osun 流域開発事務所は Osun 川に 2 つの主要ダムを建設した。これらのダム貯水は州都 Abeokuta や大都市 Lagos の給水源となり、また、Oyo 州・Ogun 州の灌漑用水の水源となっている。Ogun-Osun 流域開発事務所は近年小規模アースダム・水路・灌漑施設の建設を行っている（2010 年報）。また、各州の環境部局と共同で洪水・浸食対策を実施している。大規模洪水に関しては、連邦環境省と共同で対策を実施することになっている。

Ogun-Osun 流域開発事務所は、水利用者から水使用料を徴収する権限があり、Lagos および Abeokuta の水公社から原水供給に対する水使用料を徴収している。

2) Ogun 州水資源・村落開発省

Ogun 州水資源・村落開発省は 2007 年に設立された。安全な水の供給と衛生施設の供給を役

割とする。また、地方給水・地方道建設・地方電化を通じて総合的な村落開発を行う。これらの目標達成によって Ogun 州の経済発展に寄与するとしている。Ogun 州水資源・村落開発省は以下の経済開発目標を掲げている。

- 給水・衛生:ミレニアム開発目標へ呼应し、安全な水や改良トイレにアクセスできない住民を 50%以下とする。
- 地方電化: 変圧器や発電機を効果的に配置し、配電地域・量を拡大する。
- 地方道建設: アクセス道を建設し、安価で効率的な人・農産物の輸送を促進する。また道路付帯施設（排水路・排水渠）の建設を推進する。

上記の目標を達成するために、同省傘下の機関（Agency）として、都市給水を担当する水公社（Water Corporation）、地方給水を担当する地方給水衛生公社（RUWASSA）、地方電化を推進する電力公社などが存在する。

3) Ogun 州農業省

Ogun 州農業省は Ogun 州の農業政策の立案と各事業の調整を行う。また、小規模灌漑農業の施設建設と受益農家への支援を行う。Ogun 州農業省は以下の農業開発目標を掲げている。

- 農作物・畜産物を増産し食料の自給自足を達成する。
- 農業生産物を原材料とする各工業（製粉、食品加工、皮革工業その他）への原材料供給量を増大する。
- 小規模、中規模、大規模農地の開発によって農業就労機会を提供する。
- 農地を土壌浸食、洪水被害、旱魃被害から守るための対策を講じる。

Ogun 州農業省が中心となり、小規模灌事業である Fadama-2 事業が実施された。また、現在 Fadama-3 事業が実施中である。

4) Ogun 州水公社（Water Corporation）

Abeokuta の都市給水の歴史は「ナ」国で最も古く英国植民地時代に遡る（1911 年）。現在、州水公社は Abeokuta の都市給水と周辺小都市給水を担当している。

都市給水の水源は、Ogun- Osun 流域開発事務所が管理しているダム貯水池と公社が所有する多数の深井戸である。これらの表流水と地下水を水源とし 15 つの大規模給水系統と、地下水を水源とする 30 の小規模給水系統および 25 の小規模給水系統が稼働している。

2009 年の年間総給水量は約 1,560 万 m^3 であった。一方、施設の老朽化によってその給水能力が低下傾向にあり、現在、施設のリハビリを行い給水能力の回復を図っている。水公社は世銀支援による都市給水セクター改善事業（Natal Urban Water Sector Reform Project）の対象となっており、6 つの大規模給水系統のリハビリを行っている。

5) Ogun 州地方給水衛生公社

Ogun 州地方給水衛生公社は地方給水施設の建設を行っている。人口 5,000 人以下の村落に深井戸を建設しハンドポンプや動力ポンプを設置する。完成後の施設は村落コミュニティに移管される。近年では太陽光発電により駆動する動力ポンプを設置するケースが多い。

Ogun-Osun 流域開発事務所も村落給水施設の建設事業を行っており、地方給水衛生公社の役割と重複している。

2-9 開発パートナーの動向

開発パートナーの動向に関し、水供給、灌漑・排水、水力発電セクターに関して以下に述べる。

2-9-1 水供給

給水部門には JICA、UNICEF、EC など多くの開発パートナーが支援を行っている。

(1) JICA

JICA は、1990 年代前半および 2000 年以降において、村落給水の分野で支援を継続している。1990 年代の支援は、井戸掘削資機材の調達と給水施設の建設を行った。また 2000 年以降は、給水施設建設のための資機材調達および給水施設の維持管理強化の支援を行っている。JICA の支援対象州は以下のとおりであり現在までに 13 州に及んでいる。

- 1990～1995 年 : Sokoto 州、Niger 州、Anambra 州
- 2000～2010 年 : Oyo 州、Kano 州、Yobe 州、Bauchi 州、Katsina 州、Kebbi 州、Niger 州、Taraba 州、Ondo 州、Enugu 州

(2) UNICEF

UNICEF は地方給水分野に対して 1980 年代から支援を継続しており、現在までに「ナ」国の 22 州で活動実績があり、給水分野における最大の開発パートナーである。当初 UNICEF は、給水衛生プロジェクト（WATSAN Project）と名付けた事業実施組織を州政府内に設立し、井戸掘削資機材の調達を中心とした援助を行っていた。その後、調達資機材の維持管理に問題があるとして UNICEF は 2004 年頃から支援内容を機材調達から施設建設に変更した。その後の UNICEF 支援では、民間業者が施設建設を行い、州地方給水・衛生公社が民間業者の施設施工管理を行う事業パターンが定着した。

UNICEF は「ナ」国内に活動拠点となる 4 つの地方事務所を持ち、活発な支援活動を行っている。UNICEF は多国籍開発パートナーであり、DFID や EU など他の開発パートナーからの資金拠出を受け事業を行っている。現在実施中のプロジェクトは、給水・衛生プログラム（Water、Sanitation and Hygiene Programme、2009-2012 年）である。学校・地方コミュニティの給水施設建設、改良トイレ建設、コミュニティによる施設維持管理の能力強化がその内容である。このプロジェクトの給水事業の対象は 16 州、衛生事業の対象は 17 州である。

(3) EC

EC が実施した給水・衛生セクター改革プログラム（Water Supply Sector Reform Programme 2005-2010）は、これのプロジェクトは水ガバナンスの改善や都市・地方給水・衛生改善を目的とした。対象は 6 州（Anambra、Cross River、Osun、Jigawa、Kano、Yobe）である。また、給水セクターではないが、上記プロジェクトの一環として、EC は「ナ」国北部の Hadejia-Jama および Komadugu Yobe 流域と南部の Cross River 流域を対象とした流域管理計画策定プロジェクトを実施した。このプロジェクトは連邦政府でなく州政府をカウンタパートとして実施した。このプロジェクトが対象とした水資源管理問題は多岐にわたり、堆砂や植生繁茂による河道縮小

と利用可能水量の減少、水利用における河川上流側と下流側の対立・農民と牧畜民との対立、河川流量の変化による湿地帯の変貌とこれに起因した関係者の利害対立などであり、問題解決を図る過程において統合水資源管理の浸透を図った。

(4) 世界銀行

世界銀行は給水セクターに対する以下の事業を実施中である。

1) 都市給水セクター改革プロジェクト (National Water Sector Reform Project)

国の州 12 都市の給水施設改善、財務・運営状況の改善を目的とする。

- 第 1 期：2004～2012 年 対象州：Cross River、Lagos、Enugu、Kaduna、Ogun
- 第 2 期：2005～2012 年 対象州：Cross River、Lagos

2) 小都市給水・衛生パイロット事業 (2001～2005 年)

改良トイレ普及、衛生状況の改善、訓練能力向上、コミュニティ社会開発、モニタリングと評価、民間セクターの給水事業運営への参入推進、施設の運営維持管理能力の向上を目的とする。

(5) アフリカ開発銀行 (AFDB)

アフリカ開発銀行は地方給水衛生プログラム (2008～2013 年) を実施中である。この事業は、地方給水率向上、コミュニティの能力向上、施設の運営・維持管理支援を目的とし、対象州は Osun および Yobe 州である。建設する施設として、ハンドポンプ付深井戸 2,359 箇所、動力ポンプ付深井戸 405 箇所、学校公共施設における公共給水栓建設 934 箇所、回改良トイレ建設 78,577 箇所である。本事業は 2 州を対象に開始されたが、その後各地政学的ゾーンから 1 州ずつ選定し最終的に合計 6 州で実施される予定である。

(6) 中国

中国は地方給水プログラム (Water Rural Water Supply Programme) を実施中である。その内容は、ハンドポンプ付深井戸 540 箇所建設、動力ポンプ付深井戸 58 箇所建設であり、対象は 14 州および首都圏 (FCT) である。

2-9-2 灌漑・排水

灌漑セクターでは世銀、アフリカ開発銀行、WHO などが連邦政府や他の開発パートナーと共同して支援事業を行っている。以下にその概要を記載する。

(1) 世界銀行

1) Fadama プロジェクト

世銀は連邦政府と共同で河川周辺の沖積低地における小規模灌漑である Fadama 灌漑事業を実施している。その内容は以下のとおりである。

- Fadama プロジェクト-1 は 1992-1998 年に実施され、事業費は US\$104.5 百万であり、灌漑面積は 55,000ha で北部地域の小規模灌漑を対象とした。
- Fadama-2 プロジェクトは 2003～2010 年に実施され、事業費は US\$126.0 百万であり、北部地域の 18 州を対象とした。

- Fadama-3 プロジェクトは 2008～2013 年が実施期間であり、事業費は US\$425.0 百万である。世銀が連邦政府、IsDB および EU と共同で実施している。
 - 2) 灌漑土壌水資源管理計画 (Irrigation, Soil and Water Management、2004～2009 年)

本計画の資金は US\$4.39 百万で、気候に左右される天水農業の不安定解消と土地の劣化防止と土壌改良、穀類生産性および酪農生産性向上を目的とした。
 - 3) 商品農業開発事業 (The Commercial Agricultural Development Project、2010-2016 年)

本事業の資金は US\$185.0 百万であり、灌漑計画を中心として提案された。
 - 4) Climate Risk Analysis in Nigeria

カウンタパート機関：連邦環境省、連邦農業農村開発省、調査期間：2011 年 2 月～2011 年 9 月 (合計 30 週間) (インセプション・レポートによる)
 - 5) Irrigation and Water Resources Management Project (提案中)
- (2) アフリカ開発銀行 (AfDB)
- アフリカ開発銀行は連邦政府と共同で、食料安全特別計画 (Special Programme for Food Security FGN/ADB 2001-2007) を策定した。本計画の資金は US\$45.2 百万で対象は 36 州の 109 サイトである。小規模ダムと灌漑施設建設を対象とした。
 - 食料安全国家プログラム支援 (Support to the National Programme for Food Security. in Ekiti, Ondo and Cross River States (NPFS))。対象は、Ekiti, Ondo and Cross River の南部 3 州であり、実施期間は 2007-2012 年、資金は US\$40.57 百万である。農業生産と裨益農家・コミュニティの収入向上を目的とした。事業は 4 つのコンポーネントで構成される。1) コミュニティ開発、2) 土地・水資源開発、3) 農産物の生産拡大と多様化、4) プロジェクト管理。
 - 食料安全国家プログラム (National Programme for Food Security Nigeria)。事業実施期間は 2008-2012 年、事業費は US\$ 363 百万である。AfDB は、連邦政府、Islamic Bank、BADEA IFAD と共同で実施している。食料安全の向上と経済開発・環境改善による貧困削減を目的としている。本計画は、最新農業技術を実際の耕地に適用することによって技術の普及を図る。5 年間の実施期間中に以下の成果が期待される。①218 箇所のモデル耕作地の開発、②新技術の採用促進、③コミュニティ開発、個人・集団能力の向上、④コミュニティ開発のための資金調達支援、⑤パイプラインの布設支援。
- (3) FAO
- 公共灌漑セクター調査 (Public Irrigation sub-sector Study FAO 2003-2004 年)、事業資金 US\$1.3 百万を実施した。本調査では、12 の河川流域開発事務所の灌漑計画を再検討し、その実施に向けたアクションプランを策定した。

2-9-3 水力発電

「ナ」国は、水力などの再生可能エネルギーを利用した電力発電の拡大を重要政策として掲げ、この分野に対する海外からの協力や積極的な投資を期待している。我国の支援として、1972年に Niger 川に建設された Kainji ダム発電所建設のために 15 億円の円借款が行われ、また、1974 年には更に 25 億円の追加円借款が行われた。近年では、再生エネルギーを利用した電力発電を拡大するため「ナ」国（Energy Commission of Nigeria）は世銀および UNDP と共同で再生可能エネルギーのマスタープラン（Renewable Energy Master Plan）を作成し、水力発電の開発ポテンシャルを提示した。

また、最近の動向として、Mambilla 高原（カメルーンとの国境付近）に計画された 2,000MW クラスの水力発電を伴ったダム建設に関して、中国が「ナ」国政府と協議を行い、2006 年には中国国家主席「ナ」国訪問もあり、ローンアグリメントが締結されている。

さらには、世界銀行が Nigeria Rural Access and Renewable Energy Project を提案中である。