

資料5 オーストラリアの大干ばつと水資源政策

1. はじめに

オーストラリア（以下、豪州）では、現在、各主要都市で水使用制限が課され、全国の半分以上の農地が影響をうけるなど、深刻な干ばつに見舞われている。本稿は、2006年12月時点における干ばつ状況を報告するとともに、豪州の水事情と水資源政策を紹介するために作成したものである（雑誌「ダム技術」2007年1月号に掲載予定）。

2. 人が居住する最も乾いた大陸

豪州は、日本の約20倍という広大な国土に、約2千万人（日本の約6.5分の1）が居住するが、その75%は、南東部と西部の都市部に集中している。（図1）

また、豪州では、南東部を流下するマーレー・ダーリング川流域（流域面積106万km²）に灌漑地域が集中しており、同流域で国内農業生産の約4割が営まれ、農業用水の約7割が使用されている。（図2）

このように社会・経済活動が偏在する豪州は、「人が居住する地球上で最も乾いた大陸」と形容される非常に厳しい水事情を抱えている。下図3が何を表しているか。

答えは、「砂漠」である。豪州の年平均降水量は、534mmと日本の約3分の1であり、最北部と最南部、東部沿岸地域では適度な降雨が得られる一方、他の全国のほとんどの地域では、降雨量が少ない。（図4）

そのうえ、降雨が非常に不安定で、降水量は、月単位、季節単位だけでなく、年単位でも大きく変動する。特に、エルニーニョ現象の影響をうけると、東部及び北部を中心に複数年にわたる長期的な少雨となることがある。

豪州は、このような地域的・時間的に偏在した降雨特性に、地理的要因や蒸発散量が大きといった気象条件等が加わり、偏在した社会・経済状況とあいまって、これまで何度も大きな干ばつに見舞われてきた。

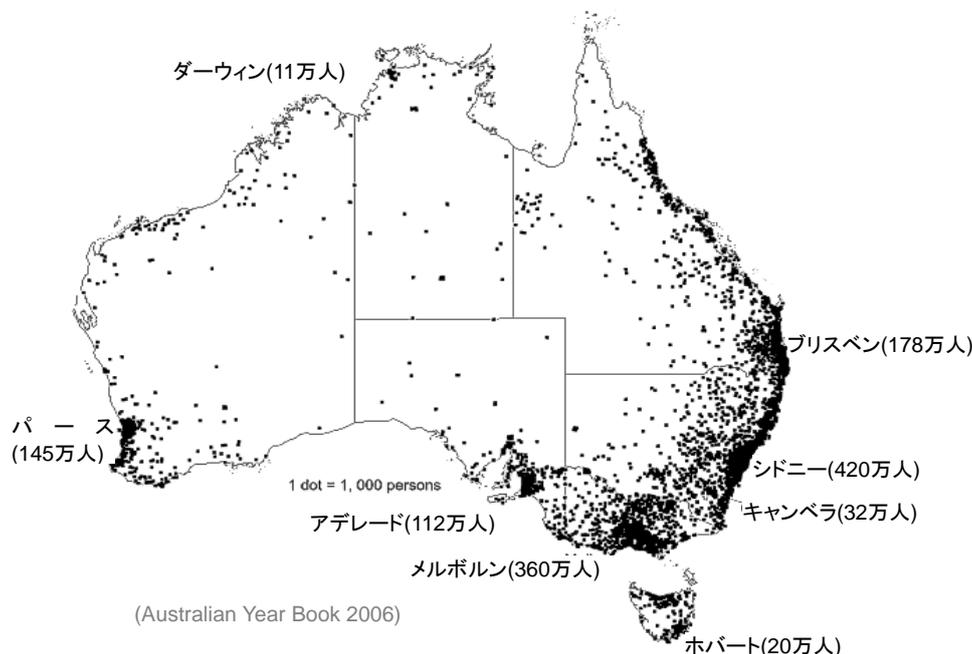


図1. オーストラリアの人口分布

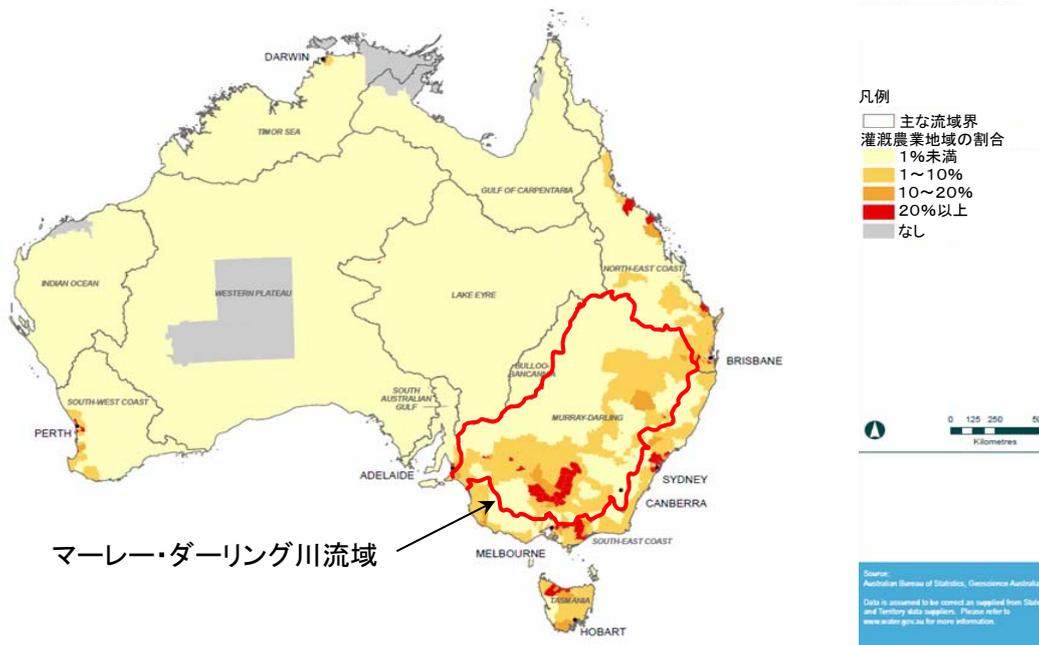


図2. オーストラリアの灌漑農業地域分布 (2000~2001年)

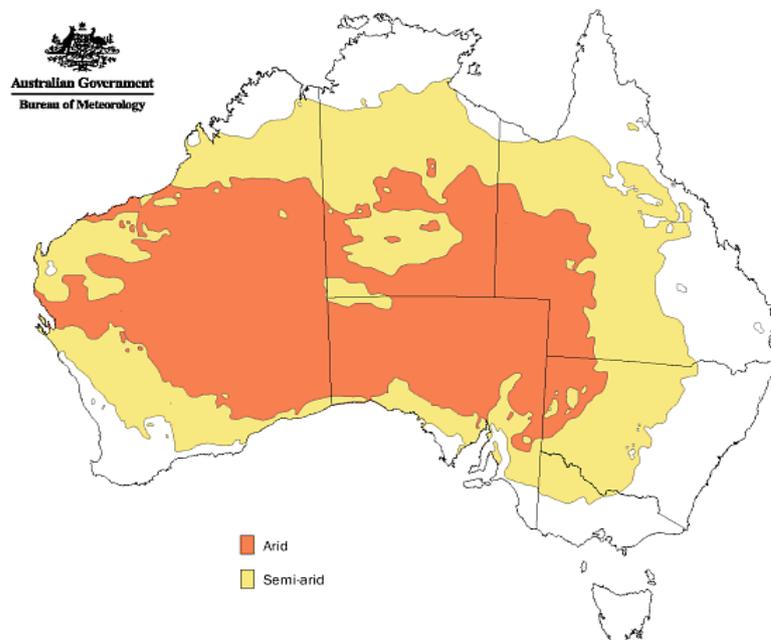


図3. オーストラリアの〇〇分布

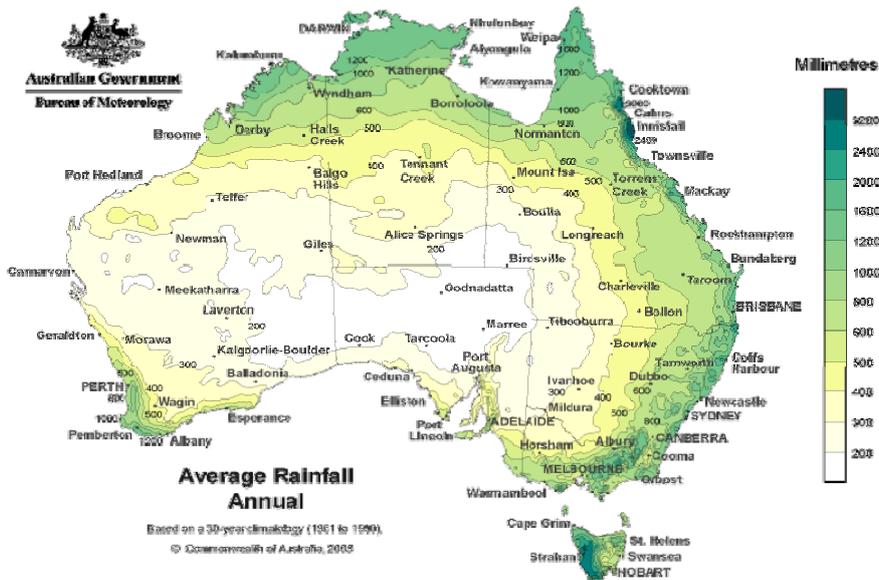


図4. オーストラリアの年平均降水量分布(1961~1990年)

3. 現下の大干ばつの状況

(1) 概要

豪州では、人口と農業生産の多くが集中する南東部や、経済的・農業生産的に比較的重要な西部で、2001年以降経年的に著しい少雨が継続し、干ばつが深刻化している。(図5)

2006年8~10月の降雨は、過去100年間の最低を記録し、気温も1950年の観測開始以降最も上昇している状態にある。今後も例年を上回る降雨が発生しない場合、至上最悪の干ばつとなる可能性が指摘されている。(図6)

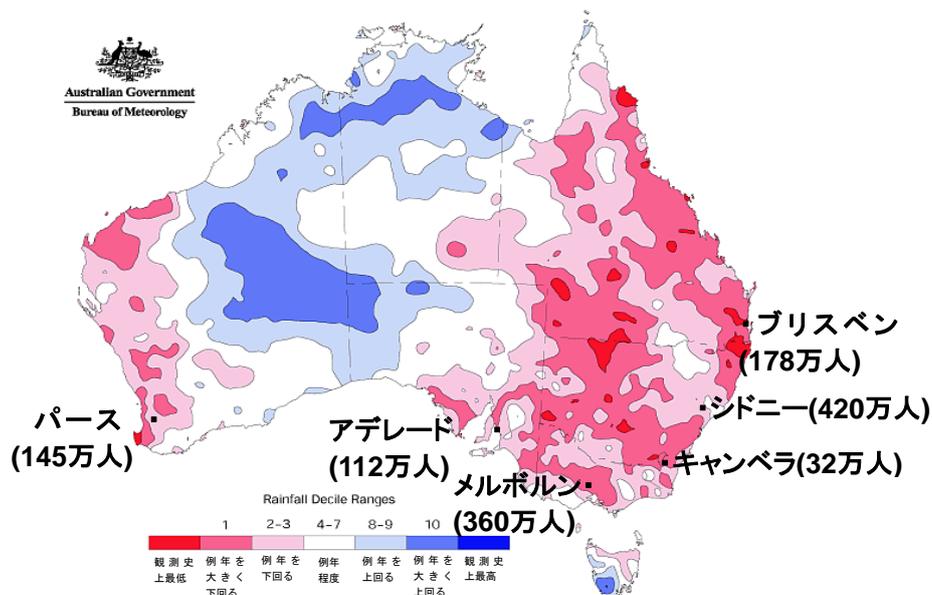


図5. 近年の降雨量の傾向(2001年1月-2005年5月と例年の比較)

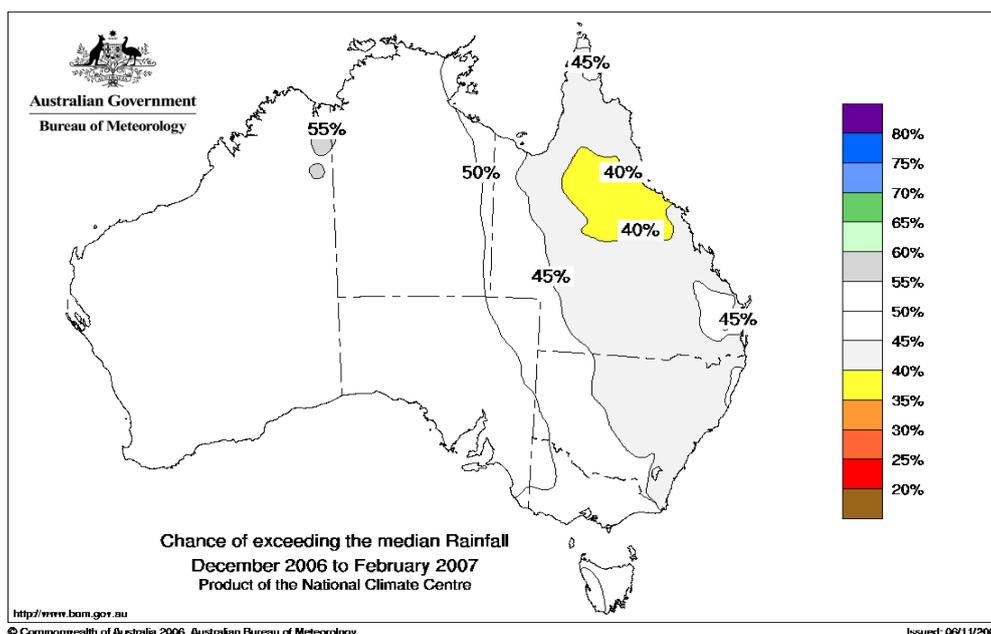


図 6. 今後例年並みの降雨が発生する確率（2006年12月～2007年2月）

（2）生活への影響（都市用水）

豪州の主要都市では、その水源の多くをダム等の貯水池に依存しているが、近年の少雨をうけて、水源となる多くのダム等の貯水量が著しく低下している。（図 7）

近年の降雨量の傾向に主要なダムの集水域を重ね合わせると、近年の少雨が、主要都市の水源となるダムの集水域を直撃していることが見てとれる（図 8）。

各主要都市では、水使用量を抑制するため、家庭用水のアウトドア用途等を対象とする水使用制限をダム等の貯水状況に応じて段階的に課している（表 1）。現時点では、生活に大きな支障が生じるレベルには達していないが、これは、全国水使用量の約 10%にあたる家庭用水の使用量（全国平均で約 280 リットル／人日）の実に 44%がアウトドア用途というのが背景にある。例えば、筆者が居住するキャンベラでは、芝生への水やりを禁止することで 35%の節水が想定されている。

一方、地方都市では、既に相当深刻な状況もみられ、2004 年 10 月以来レベル 5 の水使用制限で 150 リットル／人日以上の水使用が禁止されているところもある。

今後も例年を上回る降雨が発生しない場合、各主要都市でもさらに厳しい水使用制限に移行していくことが予想され、最高レベルの水使用制限に達した場合、家庭での水使用量が 100～150 リットル／人日程度に制限されることが懸念されている。

なお、豪州の上水ダムは、ダム直接取水が一般的であるが、貯水容量が都市用水需要数年分の規模を有している（図 9）一方で、例年を大きく上回る多雨年が発生しないと貯水位が回復しないという傾向を有する。これは、限られた年数の多雨年が少雨年の穴埋めをすることでダム計画が成り立っていることによる。

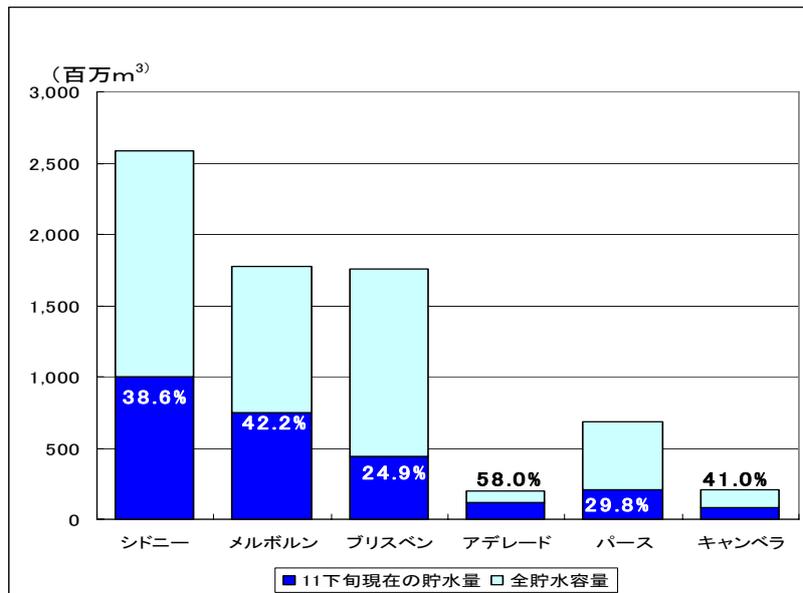


図7. オーストラリア主要都市の貯水池の状況 (2006年11月下旬)

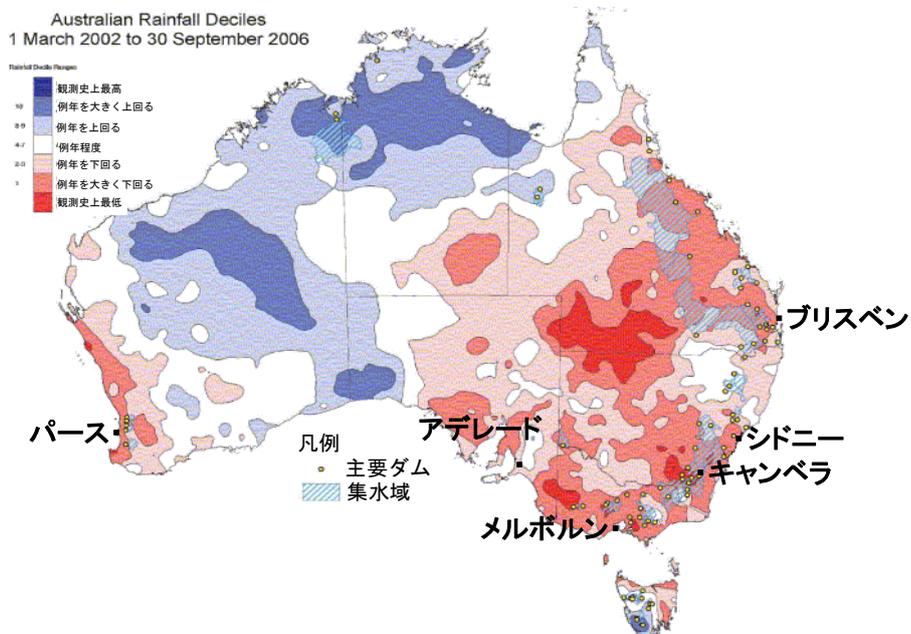


図8: 近年の降雨の傾向 (2002年5月-2006年9月と例年の比較) とダムの位置

表1. オーストラリア主要都市の水使用制限状況

シドニー	レベル3 (2005年7月～)
メルボルン	ステージ3 (2007年1月～)
ブリスベン	レベル4 (2006年11月～)
アデレード	レベル3 (2007年1月～)
パース	ステージ4 (2004年9月～)
キャンベラ	ステージ3 (2006年12月～)
※各都市毎に運用基準、制限内容が異なる	
※シドニーのレベル3制限の例	
散水は、手持ちホース又はドリップ・システムで、週2回(水・日)、10時以前と16時以後のみ。建物、車等の水洗い禁止。違反者には220豪ドル(約2万円)の罰金。	

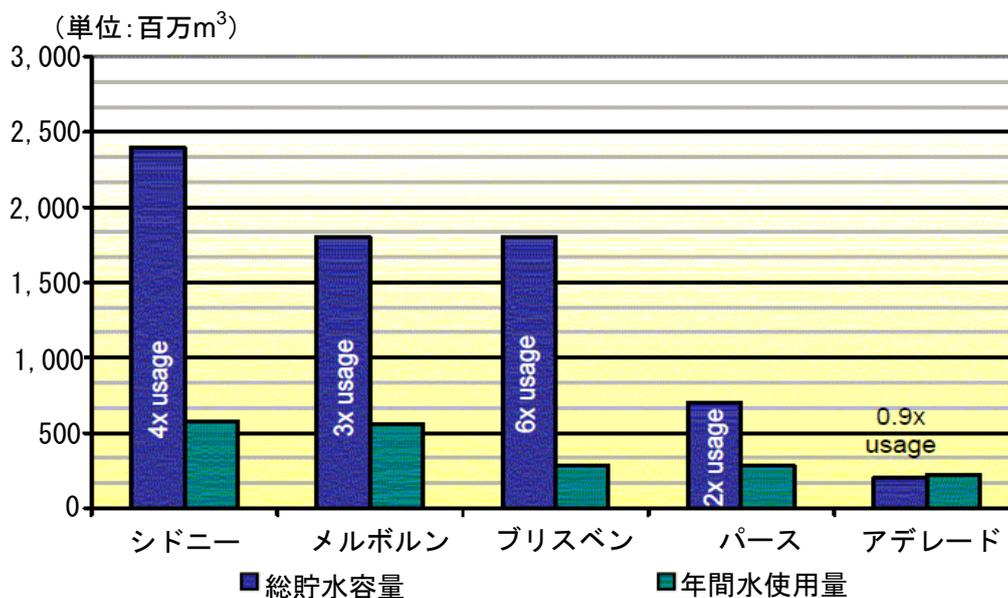


図 9. オーストラリア主要都市のダム貯水池容量と水使用量

Source: Marsden Jacob analysis

(3) 農業への影響 (農業用水)

マーレー・ダーリング川では、マーレー川の6~10月期の流量が1000年に1度とも言われる記録的な低さになる(図10)など、年間総流量が観測史上最低となった年の50%にも達しないことが見込まれている(図11)。

流域全体のダム等の貯水率も平均25%と著しく低下しており(図12)、ダム等の貯水率は、今後さらに最低水位まで低下することが懸念されている(図13)。

農業用水については、これまでに各州で取水制限が行われている。マーレー川では南オーストラリア州で40%、ビクトリア州で最大100%、マランビジー川(ニューサウスウェールズ州)では最大90%の取水制限が行われるなど厳しい状況にあり、今後さらに厳しさを増すことが予想されている。なお、豪州の水利権は各州政府の権限であり、各州で制度が異なるほか、水利権の種類によって取水制限の内容が異なる。

農作物については、今次の干ばつをうけ、冬穀物(小麦、大麦、菜種)の生産量が全体で62%減と大幅に減少する見通しであり、国内経済への影響が出始めているほか、対日輸出をはじめとする国際市場に影響が及ぶ可能性も懸念されている。

今後とも南東部や西部で例年を上回る降雨がない場合、史上最悪の干ばつになるとの指摘もされている。その場合、夏穀物の米、綿花が最も打撃をうけ、夏穀物全体の収穫高も対前年比25%減となることが懸念されており、今次の干ばつにより、豪州の経済成長率が0.5~0.7%押し下げられると考えられている。

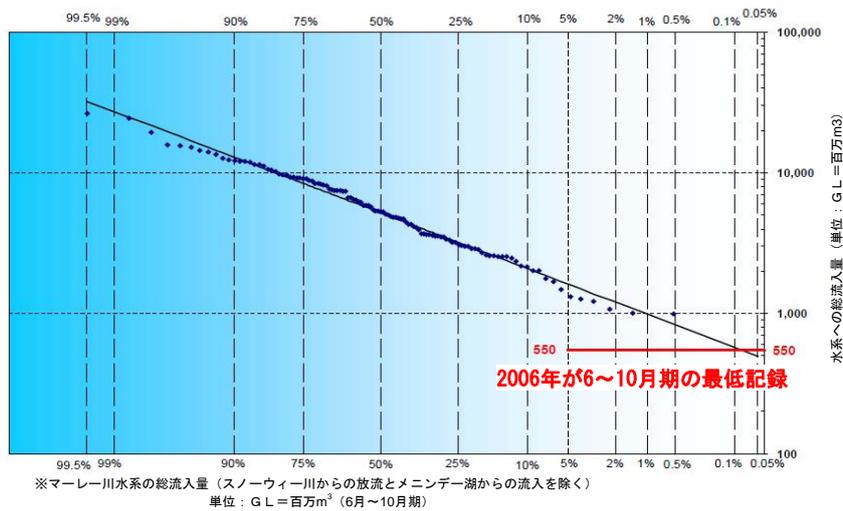


図10. マーレー川の6～10月期総流入量の分析

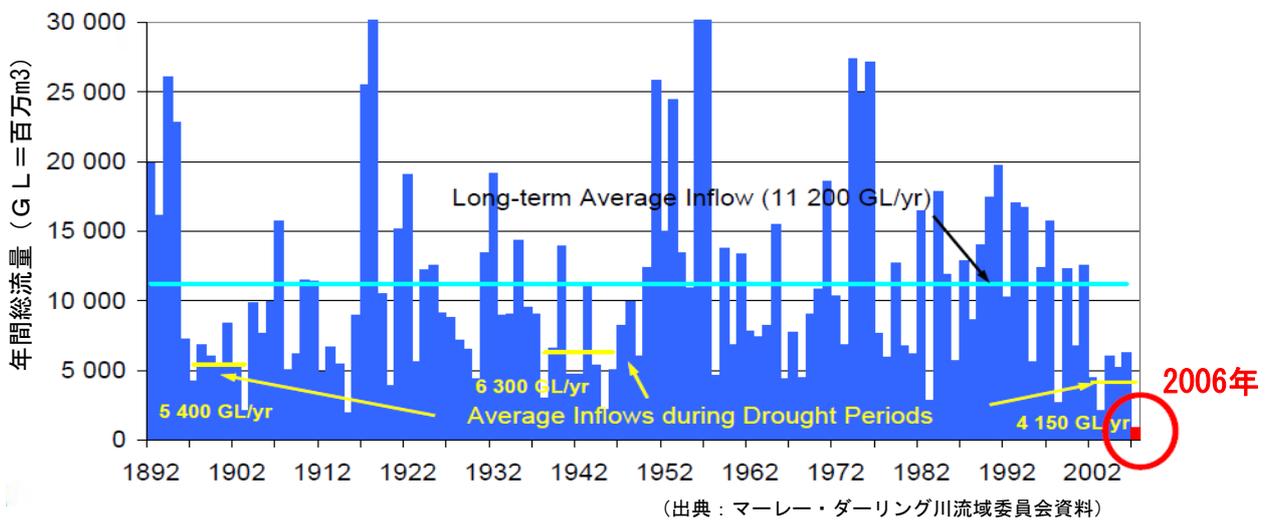


図11. マーレー・ダーリング川の年間総流量の経年変化及び2006の予測値

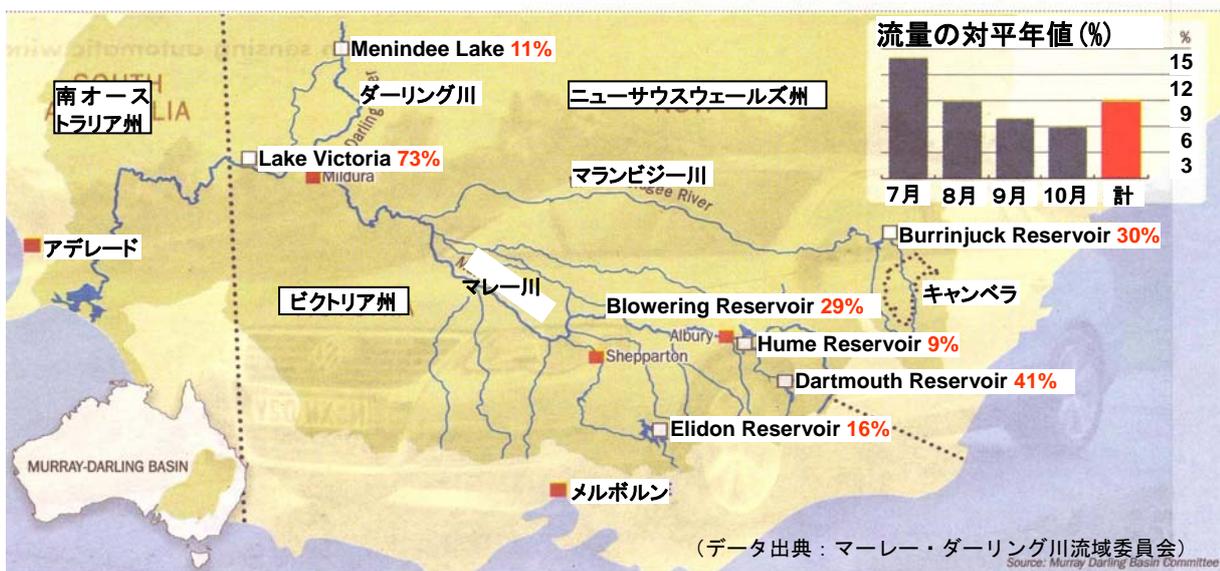


図12. マーレー・ダーリング川流域のダム等の貯水状況(2006年11月下旬)

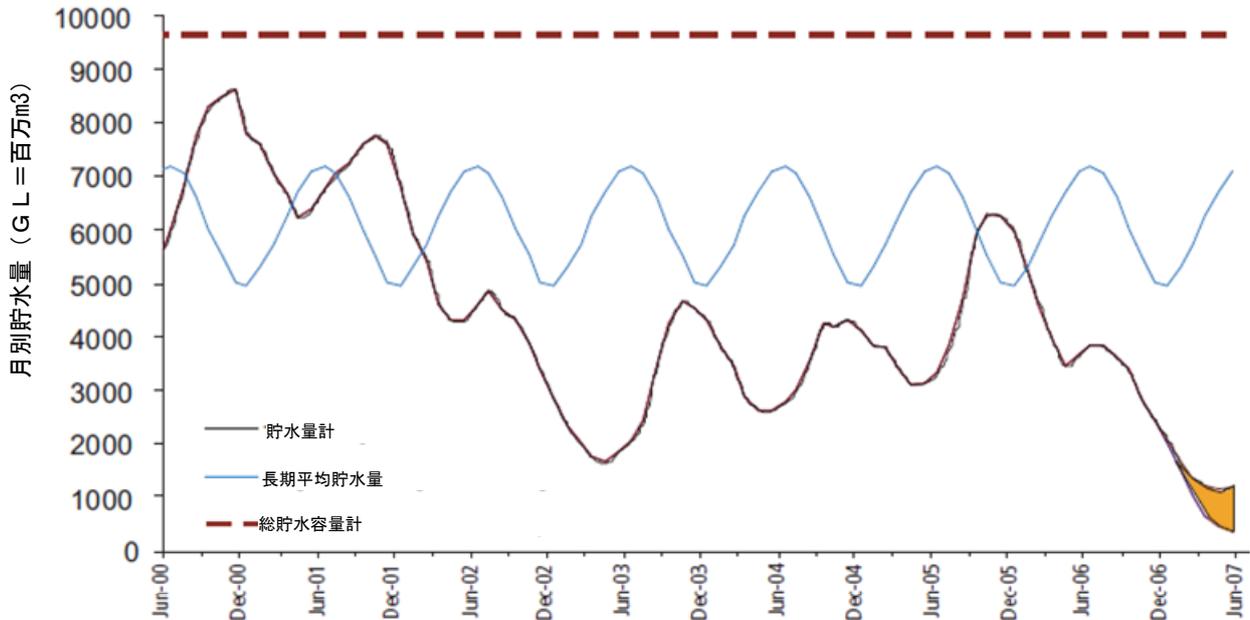


図 1 3. マーレー・ダーリング川流域のダム貯水率の推移と今後の予測

4. 政府の対応

連邦・州政府の対応は、干ばつ被害者の救援策と短・中期的な水資源対策からなる。

(1) 干ばつ被害者救援策

連邦政府は、今次の干ばつによる農家への被害の救援策として、2002/03 年干ばつ以降継続している農家支援策の更なる継続と制度拡大のほか、農業ビジネスに依存する中小ビジネス経営者の支援策などを打ち出している。

これらの支援策は、政府の定める非常事態地域を対象としており、今次の干ばつをうけ、非常事態地域そのものの拡大や適用条件の緩和などもあわせて実施されている。

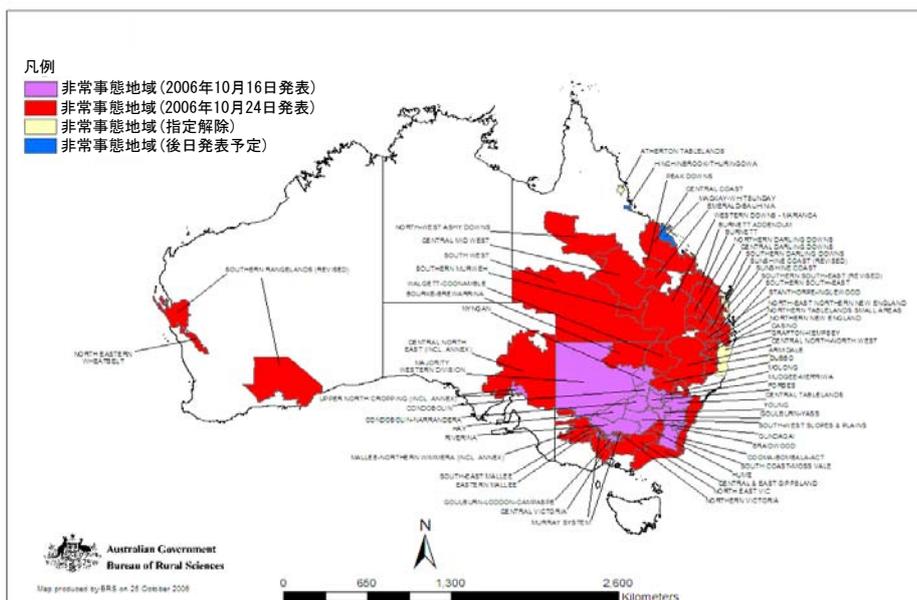


図 1 4. 干ばつによる非常事態地域の指定状況

(2) 水資源対策

i) 州政府による水資源対策

水資源対策は、基本的に各州政府の権限であり、各州政府は、水使用制限、家庭用雨水タンクへの助成などソフト的な施策に取り組む一方、水インフラ整備に対する取り組みを積極化させている。最近では、

- ・水リサイクル
- ・海水淡水化
- ・パイプライン等による広域導水
- ・新規ダム建設、堰建設
- ・ダム死水容量の利用
- ・漏水対策
- ・水にやさしい都市設計

などの検討、実施が進められている。

ii) 連邦政府による水資源対策

ハワード首相は、今次の干ばつに対し、マーレー・ダーリング川流域南部の干ばつに関する連邦・州首相会議を緊急招集するなど、積極的な政治パフォーマンスを見せているが、政策的には、従前より連邦・州政府で取り組んでいる「水改革」を推進するというスタンスである。

この「水改革」の軸となるのは後述する国家水憲章であり、ハワード首相は、今次の干ばつをうけ、特に①州間水取引システムの構築、②水利権の過剰付与問題対応、③水収支の改善、④データ共有の4点の推進を強調している。

なお、連邦政府では、首相府、環境・遺産省、農業・水産業・林業省、交通・地域サービス省が全国的な水関係政策や予算補助を所掌しているほか、国家水資源委員会とマーレー・ダーリング川流域委員会が、それぞれ国家水憲章とマーレー・ダーリング川流域に関する連邦・州政府間の調整等を行っている。

5. オーストラリアにおける水資源政策

豪州における水資源政策は、連邦政府と州政府レベルに分かれ、連邦政府では、水資源管理に関する基本政策や水質、塩害等の個別分野に関する政策を策定・実施しているほか、マーレー・ダーリング川流域に関する諸政策も策定、実施している。本稿では、連邦政府による水資源管理の基本政策について、ビジョン、戦略、プロジェクトに分けて紹介したい。

(1) ビジョン

国家水資源委員会の委員長による水管理ビジョン（2006年9月発表）を表2に示す。豪州がどのような水資源管理をどうやって目指すのかを明確化している一方で、水資源管理の分野で世界をリードするのだという意気込みもストレートに示されており、なかなか多彩かつユニークな内容である。

(2) 戦略

国家水憲章は、全国の水管理を改善するための総合戦略であり、連邦・州政府で推進している「水改革」の青写真という性格をもつ（連邦・州首相会議において2004年6月策定）。国家水憲章では、水利用の生産性と効率性を向上させ続ける責務を果たしながら、健全な河川と地下水系を保全し、都市及び地方に水を供給することが必要との基本認識に立ち、達成目標（表3）を定め、「水改革」の主要8分野（表4）についてアウトカムと行動を規定している。水利権（灌漑）、水市場・水取引、水プライシング、水総合管理の4つが特徴的であり、主要イシューになっている。

ここで、水利用の生産性と効率性の向上は、例えば、高付加価値型の営農形態への転換を図りながら農業用水利用を効率化し、他方で水利権割当量の適正化を図ることにより、全国水使用量の3分の2をしめる農業用水の利用を抑制すること等をさす。

国家水憲章の進捗状況であるが、これまではその遅れが指摘されており、連邦・州の水担当大臣が継続的に水担当大臣会合をもち、「水改革」の優先分野における連邦・州の協働を促すなど、促進に向けた動きがみられる。

政府は、今次の干ばつをうけ、州間水取引システムを2007年1月に供用させ（予定）、最大の懸案の一つである水利権の過剰付与問題対応についても持続可能な水利権配分に関するスタディを2007年末までに了することとするなど、その取り組みを本格化させている。しかしながら、一方では農家の反発

等もあり、今後の進捗が注目される。

表2. 水管理—積極的な将来にむけたビジョン

<p>I 共有されている国家目標</p> <ol style="list-style-type: none">1. 国家水憲章が水改革に関する合意された全国的な青写真であり続けていること2. 費用効果の高い水使用効率が、水利用・管理における国家目標を統一するものとして全国で適用されていること。 <p>II 非常に効果的な水計画と意思決定</p> <ol style="list-style-type: none">3. 水計画プロセスは全面的に参加型とし、関係者との話し合いが行われていること。4. 農業生産、環境、社会目的が全て考慮されていること。5. 利用可能な最善の科学と経済が計画と意思決定に用いられていること。6. 必要な投資が、意思決定に必要な科学と経済データ、知見、情報のもとで行われていること。水データが全ての関係者にオープンに共有されていること。7. 水使用者が水利権の確実性と透明性を享受していること。8. 水関係規則及び水管理のアプローチが、ベスト・プラクティスレベルで、連邦、州、特別地域間の調和がとれていること。 <p>III 環境持続性</p> <ol style="list-style-type: none">9. 水資源の持続可能な利用に関する必要性和豪州水システムの環境持続可能性の判断が、農業生産目的に応じた水利権と取水割り当てに関する決定と統合されたかたちでなされていること。10. 水管理が、より幅の広い天然資源管理と総合化されていること。 <p>IV 世界クラスの水管理</p> <ol style="list-style-type: none">11. 利用可能な最善の水管理技能と技術が積極的に検討、実行されていること。12. 全国に適用可能な水管理事例が教訓に反映されていること。13. 豪州の灌漑用水が水利用の効率性及び持続性の点で他国のモデルとなっている一方、灌漑技術や実施例がオーストラリア独自の環境に同調されていること。14. 豪州が水再利用とリサイクリングにおいて世界のリーダーと認識されていること。15. 水市場と水取引が全国に広がり、一般的なものと考えられていること16. 上下水道に民間セクターの関わる機会が増進されていること。
--

表3. 国家水憲章の主な達成目標

<ul style="list-style-type: none">・ 経済的な手法により、環境改善に資するとともに、水に関係する産業の生産性をより高めるため、恒久的な水利権市場を拡大する。・ 水に関係する産業の安全な投資環境の整備のため、より安全度の高い水利権を確立し、水利用状況のモニタリングと情報公開を実施する。・ より洗練された透明で広範な水利用計画を確立する（主要な河川からの取水、表流水と地下水の交換を含む）。・ 関係者との対話等を通じて、過剰な水利権割り当ての現状をできるだけ早期に解消する。・ 水リサイクルや雨水利用などを通じて、都市用水の消費形態を効率化する。

表4. 「水改革」の主要8分野

<ul style="list-style-type: none">・ 水使用権と水使用計画・ 水市場と水取引・ ベスト・プラクティス水プライシング・ 環境等公益に資する統合水資源管理・ 水資源収支・ 都市用水改革・ 知見とキャパシティ・ビルディング・ コミュニティ・パートナーシップと調整
--

(3) プロジェクト

水インフラ改善のための豪州水資源基金（連邦政府により 2004 年 7 月設置）は、国家水憲章と整合し、それを支援するプロジェクトを対象に、5 年間で 20 億豪ドルを州政府やコミュニティに拠出するものである。以下、豪州水資源基金の 3 つのプログラムを紹介する。

i) スマート・ウォーター・プログラム

河川流況改善、農業用水利用の効率性改善、都市用水向け塩水淡水化、コストに見合う都市部の雨水や下水処理水のリサイクルや再利用、帯水層を活用した地下貯水池など貯水施設や送水施設の効率化、海岸部における下水管理の改善、節水住宅など水利用の効率化と環境改善に資する技術や行動への支援を行う。（16 億豪ドル）

ii) 水資源規格高度化プログラム

水資源の計測、監視、管理能力の改善を行う。（2 億豪ドル）

iii) コミュニティ・プログラム

水利用効率化を図るコミュニティへの資金助成を行う。（2 億豪ドル）

2006 年 11 月に発表された第 2 期事業では、61.7 百万豪ドルの助成を 1,444 事業に対して行うことにより、年間平均 9,518 千 m³ の水利用効率化が図られるとされている。

6. 終わりに

豪州における今次の干ばつについては、自然要因に加え、近年の水利用の急増、農業用水に対する水利権の過剰付与、水取引市場の不活性に伴う水利権再編の遅れ、水道の料金設定の低さに起因する家庭用水の節水不足、漏水量の多さ、利水計画の対象年の取り方など、様々な要因が指摘されている。また、都市用水の使用制限のあり方、頻発する山火事のダム貯水池への影響、水環境保全とのバランスなど様々なトピックが議論に上っている。

日々、新たな指摘、議論が起こり、状況が変化しているなかで、取り急ぎ本稿をとりまとめたことを記しておく。