

オーストラリアにおける水資源問題の状況と対応

政策研究調整官 玉井 哲也

1 はじめに 少なく不安定な降水量

日本の約20倍という広大な国土を持つオーストラリアは、世界で最も乾いた大陸と言われている。オーストラリアの年平均降水量は472mmにすぎず、しかも偏在していて最北部、南西端、東部沿岸地域では適度な降雨があるものの、他のほとんどの地域では降水が少ない（第1図）。更に、主要河川の年間流量の変化（第1表）からも伺えるように、その降り方が一定ではなく年ごとの変化が大きいことからしばしば干ばつに見舞われる。乾燥大陸オーストラリアの農業にとっては、水の問題が極めて重要である。

2 干ばつに さらされる農業

オーストラリアでは国土面積の約6割、4億4,510万ヘクタールが農用地であるが、灌漑が行われているのは約240万ヘクタールにすぎず農用地全体の約0.5%にとどまる。すなわち、オーストラリアの農用地のほとんどでは灌漑は行われず、主要穀物である小麦、大麦は天水に頼って生産されている。しかしながら、前述のように降水量がもとも少ないうえ、非常に不安定で、月単位、年単位でも大きく変動する。特

第2表 オーストラリアにおける主要な干ばつ

期 間	特に被害が大きかった地域等
1864-66年	VIC、SA、NSW、QLD、WA
1880-86年	VIC（北部及び Gippsland）、NSW（北部小麦ベルト地帯、北部台地、南部海岸）、QLD（南東部、海岸部、中央高地）、SA（農業地域）
1888年	VIC（北部及び Gippsland（東部））、TAS（南部）、NSW、QLD、SA、WA（中央農業地域）
1895-1903年 「連邦干ばつ」	全国的に甚大な被害をもたらした史上最大の干ばつ。最も被害が甚大だったのは、QLD海岸部、NSW内陸部、SA、オーストラリア中央部。1億頭以上いた羊が半減し、牛も4割以上減少。
1911-16年	VIC（北部、西部）、TAS、NSW（内陸部）、QLD、NT（Tennant Creek-Alexandria Downs 地域）、SA、WA
1918-20年	QLD、NSW、SA、NT（Darwin-Daly Waters、中央）、WA（Fortescue 地域）、VIC、TAS
1939-45年 「第2次大戦干ばつ」	NSW（海岸部）、SA（牧畜地域）、QLD、TAS、WA、VIC、NT（Tennant Creek-Alexandria Downs 地域、中央）
1958-68年	連邦干ばつに次ぐ規模とされる。QLD、SA、WA、NSW、NT（中央）
1982-83年	VIC、NSW、QLD
1991-95年	QLD（中部、南部）、NSW（北部）

出典：ABS（豪州統計局）（1988）を中心に、豪州気象庁資料から補足してとりまとめ。

注：VIC：ヴィクトリア州、SA：南オーストラリア州、NSW：ニューサウスウェールズ州、QLD：クイーンズランド州、WA：西オーストラリア州、TAS：タスマニア州、NT：北部準州。



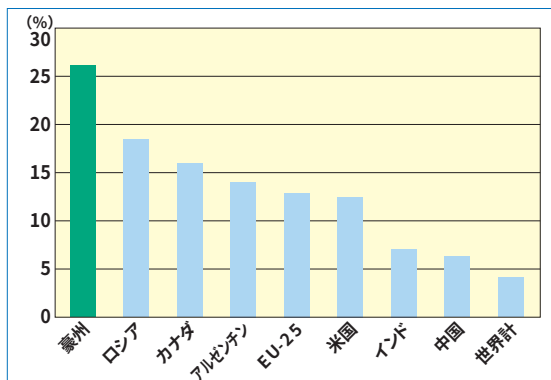
第1図 オーストラリアの年間平均降水量

出典：豪州気象庁資料

第1表 河川の年間流量の最大と最小の比率

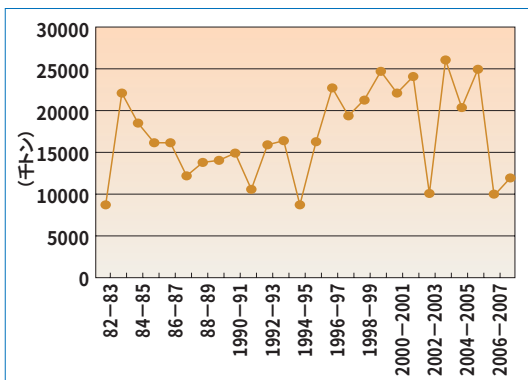
国 名	河 川 名	年間流量の 最大と最小の比率
スイス	ライン	1.9
中国	揚子江	2.0
スーダン	白ナイル	2.4
米国	ポトマック	3.9
南アフリカ	オレンジ	16.9
オーストラリア	マレー	15.5
オーストラリア	ハンター	54.3
オーストラリア	ダーリング	4,705.2

出典：NWC(2006)。



第2図 主要国における小麦の生産変動の比較

出典：ABARE（豪州農業資源経済局）Australian Commodity Statistics, Crop Report からとりまとめ。
注：平均生産量に対して、例年どの程度の振幅があるかを示す。



第3図 豪州の小麦生産量の推移

にエルニーニョの影響を受けると、何年にもわたる少雨が続く。このような場所では「限界地農業」が行われていることから、気象災害を受けやすく生産

第3表 用途別水使用量（GL）

用途	1996-97年度	2000-01年度	2004-05年度
農業	15,503	14,989	12,191
林水産業	19	44	51
鉱業	570	321	413
製造業	727	549	589
電気・ガス	1,308	255	271
下排水等	1,707	2,165	2,083
その他産業	523	1,102	1,059
生活用水	1,829	2,278	2,108
総消費量	22,186	21,703	18,767

出典：ABS(2000), ABS(2004), ABS(2006c)。
注：下排水等には、漏水による逸失を含む。

は年によって大きく変動する。オーストラリアで過去100年余りの間に生じた主要な干ばつには、第2表に示すものがある。このほかに、地域的な干ばつもしばしば発生している。また、2002年と2006年、干ばつはほぼオーストラリア全域に影響を与え、小麦等の収穫量が平年の4割に落ち込むなどの影響が出ており、2007年にも生産に大きな影響が出た。次の図で示したのは、1987-88年度以降の主要国における小麦の生産変動度合い（第2図）及びオーストラリアの小麦生産量の推移（第3図）である。第3図からも生産量の変動が年により大きく変動することが明らかで

第4表 作物別灌漑割合等（2004-05年度）（千ha、ML、%、百万豪ドル、豪ドル）

作物	農用地面積	灌漑面積	灌漑水量	ha当たり水量	灌漑率	総生産額	灌漑生産額	ML当たり生産額
合計	445,149	2,405	10,084,596	4.2	0.5	35,555	9,076	900
放牧用牧草	382,306	842	2,896,543	3.4	0.2			
種子採取用牧草	161	33	116,445	3.6	20.5	159	33	280
干し草用牧草	1,021	151	579,292	3.8	14.8	816	121	208
干し草用穀物	579	33	80,158	2.4	5.7	258	15	183
食用・種子用穀物	20,533	309	814,368	2.6	1.5			
その他の穀物	923	19	52,881	2.8	2.1			
コメ	51	51	618,964	12.1	100.0	101	102	165
サトウキビ	533	213	1,171,933	5.5	40.0	980	477	407
綿花	304	270	1,819,316	6.7	88.8	945	908	499
他の土地利用型作物	3,380	63	177,339	2.8	1.9			
果樹、ナッツ等	165	122	608,138	5.0	73.9	2,547	1,777	2,922
食用野菜	123	109	419,249	3.8	88.6	2,134	1,761	4,200
種子採取用野菜	5	5	15,142	2.9	100.0			
苗木、切り花、芝	16	14	66,267	4.7	87.5	768	737	11,122
ぶどう	163	147	591,945	4.0	90.2	1,508	1,314	2,220

出典：農用地面積、灌漑面積、灌漑水量、ha当たり水量は、ABS(2006d)。総生産額は、ABS(2006b)。灌漑生産額は、ABS(2006c)（ABS(2006c)に該当数値の無い部分は総生産額から面積割りで算出した）。灌漑率は灌漑面積を農用地面積で除し、ML当たり生産額は灌漑生産額を灌漑水量で除して算出した。総生産額の不明な作物はそれ以後の項目を空欄とした。

あるが、第2図の変動度合いを見れば、主要小麦生産国と比べてオーストラリアの生産量の不安定さが際立っていることが看取できよう。

3

水使用の状況と灌漑農業の重要性

オーストラリア全体での年間水使用量は、18,767 GL（ギガリットル）である（第3表）。

水の総使用量のうち、農業で使われるものが約3分の2を占める（ABS（2006c））。農業用水の使用のなかでは、灌漑での使用が約90%と大部分を占める（残りは家畜の飲用水等向け）。灌漑面積は農用地面積の0・5%に過ぎないが、農業総生産額35・555百万豪ドルに対し、灌漑農業による生産額は9・076百万豪ドルにのぼり、全体の25・5%を占めている。

作物別に、灌漑用水の使用量等を見ると前ページ第4表の通りである。最も多く水を使っているのは、面積の圧倒的に大きい放牧用牧草であり、面積当たり水使用量は、コメが特に大きくなっている。作物別の灌漑割合については、コメの100%をはじめ、野菜、綿花、果実等で灌漑率が極めて高く、灌漑生産額をみると、野菜、果実（ぶどうを含む）で、灌漑生産額の過半を占めている。これに対して、放牧用牧草や穀物の灌漑率は低い。灌漑生産額と灌漑水量から計算した、水当たりの生産額をみると、灌漑農業全体では、900豪ドル（1MLヘメガリットル）当たり。以下同じ）であるが、これを上回る作物が、苗木・切り花・芝（11・122豪ドル）、野菜（4・200豪ドル）、果樹・ナッツ（2・922豪ドル）、ぶどう（2・220豪ドル）であり、平均を下回るのが、綿花（499豪ドル）、サトウキビ（407豪ドル）、コメ（1

第5表 オーストラリアの主要都市の水使用制限等状況
(07年6月中旬)⁽¹⁾

都市名	水使用制限	貯水率
キャンベラ	ステージ3（2006年12月～）	31.5%
シドニー	レベル3（2005年7月～）	39.2%
メルボルン	ステージ3（2007年1月～）	28.4%
ブリスベン	レベル5（2007年4月～）	18.2%
アデレード	レベル3（2007年1月～）	65.3%
パース	恒久的規制（散水制限など）	20.5%

出典：Water Service Association of Australia.

注：各都市ごとに水利用制限の運用基準、制限内容が異なる。

シドニーのレベル3の制限の例：散水は手持ちホースまたはドリップ・システムで週2回（水・日）10時以前と16時以後のみ。洗車はバケツに汲んだ水でのみ可。違反者には220豪ドルの罰金。

65豪ドル）等である。

深刻な干ばつが発生すると、小麦、大麦のような天水に頼る作物ばかりでなく、コメや綿花のように主に灌漑により栽培される作物も、水確保が困難になることから生産に影響を受ける。

例えば、コメは全量が灌漑によって栽培されており、用水が確保できれば年間100万トンを超える生産が行われるが、2006-07年度（オーストラリアの年度は、7月から翌年6月まで。南半球にあるのでコメの収穫期は

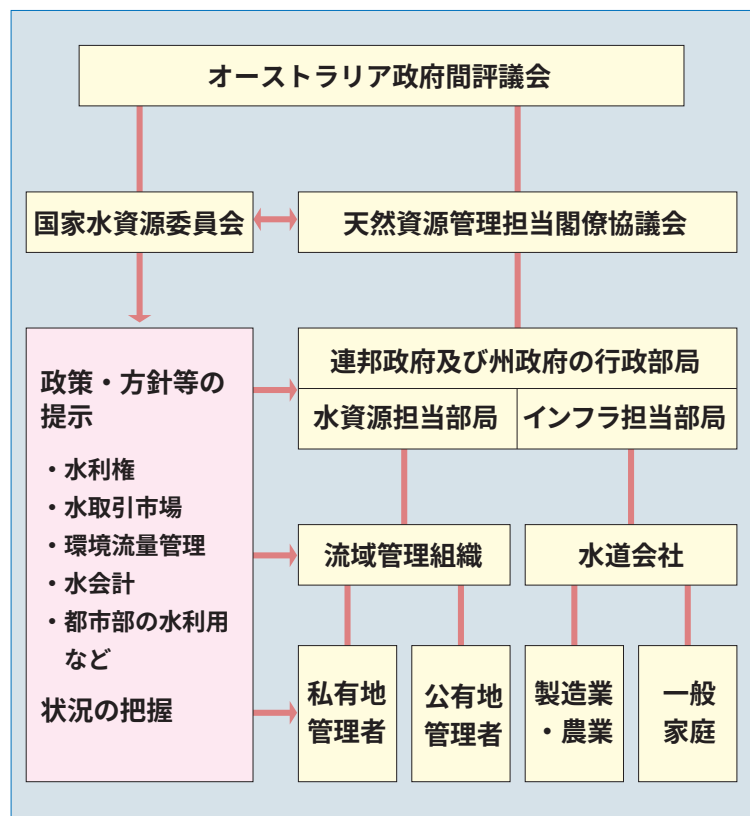
日本の春頃に当たる）には干ばつにより用水が不足したこと、生産量は16万トンにとどまり、2007-08年度は2万トン弱と見通されている（ABARE（豪州農業資源経済局）Crop Report）。先述のように、灌漑農業は、農業生産額の4分の1をあげる重要な位置づけにあり、貴重な灌漑用水を確保することはオーストラリア農業にとって極めて重要な課題となっている。

(1) 水問題の認識と対応

4

オーストラリアの水対策

従来から、オーストラリア政府は水対策に力を入れている。特に、2006年の干ばつでは農業への影響が大きかっただけでなく、都市部でも広範に水不足による厳しい水使用制限が実施されるなどの影響が生じたことから、その動きに拍車がかかっていると考えられる。



第4図 オーストラリアの水資源対策の対応体制

出典：NWC(2006)。

今回の干ばつによる主要都市周辺の水源地の貯水率低下と水使用制限の状況は第5表の通りである。

(2) 水対策の対応体制

オーストラリアでは水資源の管理、利用は州政府の権限に属する。しかしながら、河川の流域が複数の州にまたがることや、水質、環境対応など全国的に基準・水準を統一、向上することが必要な側面もあることから、国（連邦政府）が基本政策を策定している。ほ

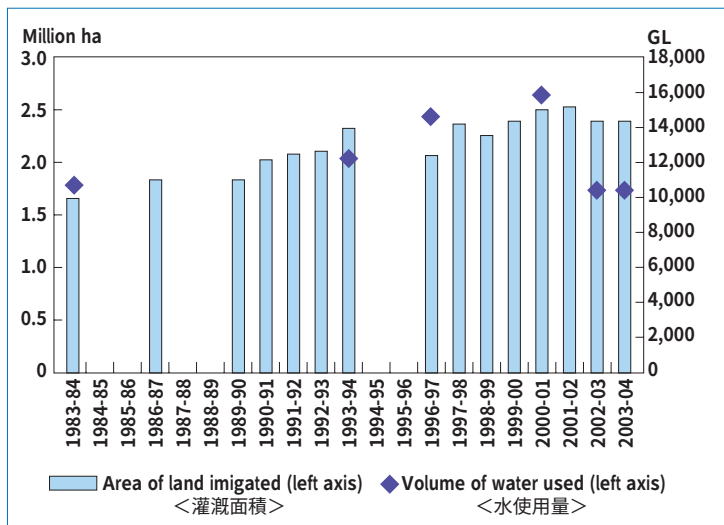
か個別の水資源管理にも関与している。オーストラリアの水資源対策は、第

4図のような体制により推進されている。連邦政府首相、州首相等を構成員とする政府間の政策調整機関「オーストラリア政府間評議会」が水管理を改善するための総合戦略となる国家水憲章を策定し（2004年6月。主要な達成目標並びに水改革の主要分野において取るべき行動とそれらすべき結果を規定）、実行プロジェクトとして「オーストラリア政府水基金」が設けられ（5年間で20億豪ドル。2004年7月。管理能力の向上や、節水・効率的な水利用のための技術の普及や啓発が中心。国家水資源委員会及び農水林業省・環境水資源省が実施を担当）、連邦首相の下にある国家水資源委員会が連邦政府、州政府等の関係機関と連携を取りつつその実施を担う。

また、オーストラリア最大の灌漑農業地帯であり農業総生産の約4割を産出しているマレー・ダーリング川流域（オーストラリア南東部）は、連邦、ニューサウスウェールズ州、ヴィクトリア州、南オーストラリア州、クィーンズランド州および首都特別地域の6つの政府で構成するマレー・ダーリング川流域閣僚協議会が管轄している。

(3) 水対策の基本的内容：節水と効率的利用

オーストラリアでは、19世紀末から



第5図 オーストラリアの灌漑面積及び水使用量の推移

出典：ABS(2006a)

第6表 国家水憲章の主な達成目標

- ・経済的な手法により、環境改善に資するとともに、水に関する産業の生産性を高めるため、恒久的な水利権市場を拡大する。
- ・水に関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）。
- ・関係者との対話を通じて、過剰な水利権割当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。

第7表 国家水憲章の水改革の主要8分野

- ・水使用権と水使用計画
- ・水市場と水取引
- ・水の価格付けの最適慣行
- ・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
- ・知見と能力の向上
- ・地域社会との協力・協調と調整

農業生産の拡大に合わせ大規模ダムや灌漑などの水資源開発を進めてきたが、それらは1970年代頃までに一巡し、その後は環境運動の高まりなどもあってダムなどの建設が進まず、近年は貯水能力、灌漑面積、灌漑用水の使用量ともに伸びていない（第5図）。2006年の干ばつを受けて、水資源開発の方針を見直そうという気運が一部には見られるものの、既存の農業地域での大規模な新規水資源開発は見込みにくい状況にある。

従って、上記枠組みの下での政府の水資源問題への取組においても、国家水憲章の主な達成目標（第6表）と水改革の主要8分野（第7表）が示すように、新規の水資源開発は重点事項とはされていない。既存農業地域等における取組みは、老朽化した施設の更新等による漏水・逸失の防止や灌漑方式としての点滴灌漑の利用、または、経済的に有利な作目への転換など水利用の効率化や節水などにより限定された水が無駄にせず効果的に使うことに焦点が置かれている。効率的利用のための仕組みを整備する一環として、水利権

第8表 水確保全国計画の主要項目

- 1 灌漑設備と主要な供給ルートに全国的な投資
- 2 農場での灌漑の技術及び計測を改善するための全国的な事業開発
- 3 節約された水を連邦政府と灌漑事業者との折半とし、水安全保障の強化と環境流量の増加につなげる
- 4 マレー・ダーリング川流域での水の過剰配分問題に対処
- 5 マレー・ダーリング川流域の管理の仕組みを再編成
- 6 マレー・ダーリング川流域の表層水及び地下水の持続可能な使用上限を設定
- 7 マレー・ダーリング川流域の主要箇所で大規模土木工事
- 8 気象庁の役割を拡大し、政府・産業の判断に資する水関連データを提供
- 9 北部オーストラリアの将来の土地・水開発を検討するタスクフォースを設置
- 10 大鑽井盆地の回復を完遂

取引や水市場の確立等も課題とされている。

このような各種取組の推進により、水資源に関する情報整備（国家水資源委員会が2005年に水資源のベースライン評価をとりまとめ）や大鑽井盆地（北東部内陸の地下水利用地帯）での井戸（ボア）の漏水防止プロジェクトの進展、またはマレー・ダーリング川流域において関係政府共同による管理体制の下で取水量上限（CAP）の設定が行われる等の成果を上げてきた。水利権と土地所有権を切り離した恒久的水取引も1983年に始まり拡大してきている。水の節約技術も進んでおり、例えばコメについては使用する水1リットル当たりの生産量は

過去20年で2倍以上になったとされる（Hampshires (2006)）。しかしながら、漏水・逸失の防止やリサイクルを含む効率的利用に努めても、既存の水資源の絶対量に限りがある以上対応には限界がある。

5 水確保全国計画と北部開発の検討

(1) 水確保全国計画

2007年1月にハワード首相（当時）は水資源問題への取組を一層促進するため、水確保全国計画を発表した。100億豪ドルを使い水利用率の改善、水配分の改革、河川管理の改善等を行うことを謳ったものであり、①節

約された水は連邦政府と灌漑事業者との折半 ②マレー・ダーリング川流域の管理について連邦政府の専管化を図る ③北部の水の開発・利用を検討するタスクフォースの設置 ④大鑽井盆地（Great Artesian Basin）の持続可能イニシアチブ第3期への資金拠出^③等から成る（第8表）。

この水確保全国計画のなかでも注目されるのは、既存の水資源の効率的利用の一層の促進に加えて、雨の多い北部の土地・水資源開発の可能性を検討することとしていることである。新規の水資源開発を目指すという点で他の水対策と基本的に異なるものである。

(2) 北部の水開発の検討とブレイクスルーの可能性

水確保全国計画で言及された北部オーストラリア^④の将来の土地・水資源開発については、ヘファナン上院議員（自由党。ニューサウスウェールズ州）を議長とする北部オーストラリア土地・水タスクフォース（Northern Australia Land and Water Taskforce）が設置され検討が行われることとされた。

北部の未利用の土地・水資源を利用するに当たって、環境、文化、経済性の各面で持続可能な開発の可能性について、調査、分析を行うというものである（資金として、オーストラリア政府水基金から2千万豪ドルを拠出）。

北部の水資源開発については、コリツシュ・レポート（オーストラリア農業食料政策協議会が農水林業大臣からの諮問を受け、農業政策の方向性に関して作成し提出したレポート。Agriculture and Food Policy Reference Group (2006)）でも提言がなされている。

同タスクフォースは、政府、産業等から15人の委員が選出され、2007年6月から9月までに4回の会合を行った。^⑤ヘファナン上院議員は以前から北部開発を唱えていた人物であり、同タスクフォース議長に決まった直後から、北部を大食料生産地帯（food bowl）にするとの考えを示して意気軒昂の様子が伺えた。これに対して、環境団体（Wilderness Society 他）は、開発は北部の環境・生態系に悪影響を与える、北部の土壌等の条件は農業に適していない、として、反対を表明している。

環境団体等が開発反対の主張の根拠のひとつとして挙げるように、かつて試みられた西オーストラリア州北部のオールド川の灌漑事業や北部準州でのコメ栽培事業は、失敗と評価されている。

オーストラリア北部において、これまで商業ベースでの大規模な耕種農業開発が成功していないのは事実である。いずれにせよ、検討が始まったばかりであり、農業開発が具体化するかどうか、仮に実施されるとしてもどのよう

なものになるかは見通しが立たない状況である。環境問題、技術的な困難や採算性の問題等も予想され、短期間で成果が出るとは考えにくい。ヘファナン議長自身も「50〜80年先」のことと認識した発言を行っている。従って、農業生産に与える影響は中長期的なものであり今後10年、15年といった期間で食料需給に影響を与えるような進展はないと思われるし、その程度についても見通しがたいが、今後の推移を注目していくべき問題ではあると考えられる。

6 おわりに

オーストラリアは、降水量が少なく降り方も不安定であり、しばしば干ばつに見舞われてきた。水の問題は今後ともオーストラリア農業にとっての制約要因であり続け、生産量の飛躍的拡大や生産の安定を達成するのは難しいであろうし、干ばつにより年によって生産量が大きく変動することも避けられないであろう。

オーストラリア政府、業界等は、かねてより水問題に関して精力的に取り組んできた。その初期においては、貯水・灌漑施設の建設等による水資源開発であったが、この種の水資源開発は既にほぼ終了している。近年における水資源問題への取組は、老朽化した施

設の更新等による逸失の防止、水利用の効率化、節水等、限定された水を無駄にせず効果的に使うことに焦点が置かれており、環境への配慮も不可欠となっている。

漏水・逸失の防止やリサイクルも含む効率的利用に努める対応をしても、水資源の絶対量には限りがあり、限界がある。水確保全国計画のもとで行われることになった未開発の北部多雨地域における新たな水資源の大規模開発の可能性の調査検討は、その結果次第では水資源問題のブレイクスルーとなり得るものである。果たして、これが具体化するか、また実施に移されてもどの程度の成果を上げるか等は見通しがたいが、今後の動向が注目される。

注(1)表に示した状況は2007年6月中旬のものである。この後貯水率は若干回復しているが、水利用制限はいずれの都市でも緩和されていない(2008年3月末現在)。

(2)マレー・ダーリング川流域の管理の仕組みの再編成は、マレー・ダーリング川流域の管理を、6つの政府による共同管理という従来の仕組みから、連邦政府専管の仕組みに移行することを図るものである。これに関しては、特にヴィクトリア州政府が権限を手放すことに難色を示し、2007年5月の関係大臣会合を含め調整努力が重ねられたものの解決に至らず、ヴィクトリア州が合意しないまま、2007年7月24日、ハワード首相(当時)が立法化を表明した。連邦専管の法案は同年8月に提出され、同

月17日に成立した(Water Act 2007)。(3)大鑽井盆地は、オーストラリア北東部の内陸に広がる約175万平方km(オーストラリアの国土面積の22%)の地域。多量の地下水が存在し、井戸(ボア)を掘ると地下水が自噴する。塩分濃度が高いため灌漑には適さないが家畜の飲み水として利用され、放牧地帯となっている。噴出した水の多くは蒸発や漏出によって無駄となり、塩害や地下水圧力低下等を引き起こして、環境や持続的な水資源利用に悪影響が懸念されることから、連邦政府、クイーンズランド州政府、ニューサウスウェールズ州政府、北部準州政府が合同で組織する大鑽井盆地協議会の管轄のもとで、1999年から、大鑽井盆地持続可能イニシアチブが開始された。井戸に蓋をして噴出量を管理したり水の移動をバイブライニング等の対策をとるもので、第1期(1999〜2004年)では322万豪ドル、第2期(2004〜2009年)では42・7万豪ドルが割り当てられた。水確保全国計画は、第3期の資金として85万豪ドルを用意することを謳っている。

(4)検討対象となる北部オーストラリアは、西オーストラリア州のブルームから、北部準州を経て、クイーンズランド州のロックハンプトンに至る沿岸部である。

(5)2007年11月に行われた連邦議会総選挙において、労働党が勝利し11年半続いた保守連立(自由党と国民党と政権交代した。これを受け、同タスクフォースについては、2008年1月下旬、議長(自由党のヘファナン上院議員)を始め旧与党のメンバーを退任させ中立的な者を後任に充てることが発表された。併せて、同タスクフォースの任務についても見直しが行われることと

されており、当初の報告期限(2009年3月)等についても変更される可能性がある。

【主要参考文献】

- Agriculture and Food Policy Reference Group (2006) *Creating Our Future: agriculture and food policy for the next generation* (ロンドン:レポーラ)
- ABARE (豪州農業資源経済局) *Australian Commodity Statistics*
- ABARE (豪州農業資源経済局) *Crop Report*
- ABS (豪州統計局) (1988) *Year Book of Australia 1988* (豪州年鑑)
- ABS (豪州統計局) (2000) *Water Account, Australia, 1993-94 to 1996-97*
- ABS (豪州統計局) (2004) *Water Account, Australia, 2000-01*
- ABS (豪州統計局) (2006a) *Characteristics of Australia's Irrigated Farms 2000-01 to 2003-04*
- ABS (豪州統計局) (2006b) *Value of Agricultural Commodities Produced*
- ABS (豪州統計局) (2006c) *Water Account, Australia, 2004-05*
- ABS (豪州統計局) (2006d) *Water Use on Australian Farms*
- COAG (オーストラリア政府閣評議会) (2004) *National Water Initiative* (国家水憲章)
- オーストラリア政府(2007) *A National Plan For Water Security* (水確保全国計画)
- Humphreys, E. (2006) "Integration of approaches to increasing water use efficiency in rice-based systems in southeast Australia", *Field Crops Research* 97(1): 19-33 Sp. Iss.
- NWC (国家水資源委員会) (2006) *A Strategic Science Framework for the National Water Commission*