

熊本地域地下水総合保全管理計画・第2期行動計画

I はじめに

阿蘇外輪山西麓から熊本平野及びその周辺台地に広がる熊本地域11市町村は、一つの大きな地下水盆を共有し、生活用水のほぼ100%を地下水に依存している。

しかし、その豊富な地下水に水量・水質両面の課題が顕在化していることから、平成20年度に熊本県と熊本地域11市町村は地下水保全対策を総合的、計画的に推進するため「熊本地域地下水総合保全管理計画（計画期間：平成21～36年度。以下「管理計画」という。）」を共同で策定した。そして、この計画を着実に実行するため、平成21年2月に平成21～25年度の5年間のロードマップとして第1期行動計画を策定した。

第1期行動計画では、かん養対策、節水対策、水質保全対策の3つの取組みについて実行可能なものから着実に取り組むとともに、それらの行動の基盤となる県民、事業者等の地下水保全意識の普及・啓発にも取り組んだ。

また、地下水保全を持続的に進めるための制度的基盤と組織的基盤を強化するため、熊本県地下水保全条例（以下「地下水保全条例」という。）の改正を行うとともに、行政、企業、団体、住民等の協働による地下水保全推進母体として「公益財団法人くまもと地下水財団（以下「地下水財団」という。）」を設立した。

そして、このような熊本地域の広域的連携による地下水保全の取組みが、世界的な評価を受け、平成25年3月に熊本市が地域の代表として「国連“生命の水”最優秀賞」を受賞した。

このような第1期行動計画の取組みの成果を踏まえ、管理計画の目標達成に向けた取組みをさらに加速させるため、平成26年度から平成30年度までの5年間を対象とする第2期行動計画を策定する。

地下水盆を共有する熊本地域11市町村



Ⅱ 熊本地域地下水総合保全管理計画〔平成20年9月〕の概要

1 地下水かん養量の目標

(1) 将来予測

管理計画では、地下水かん養域の面積の減少が同じ傾向が進めば、地下水かん養量は平成19年度の6億40万 m^3 から、平成36年度には5億6,320万 m^3 まで減少すると予測している。

〔表Ⅱ－1〕 地下水かん養量の将来予測

(単位:百万 m^3)

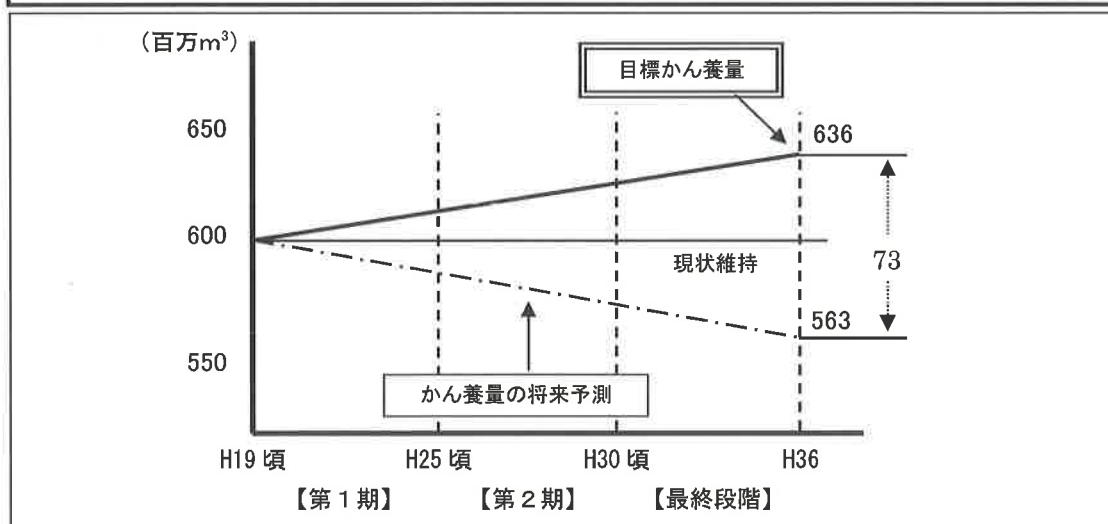
区 分		H19	H22	H24	H25	H28	H30	H33	H36
流入量	台地部のかん養量	495.1	486.6	482.2	480.0	473.4	468.8	463.4	458.2
	山地部のかん養量	100.4	100.4	100.3	100.3	100.2	100.1	100.1	100.0
	不圧地下水からの浸透	4.8	4.8	4.8	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9
	小計	600.4	591.8	587.3	585.1	578.4	573.8	568.4	563.2
流出量	地下水採取量	186.2	186.2	186.2	186.2	186.2	186.2	186.2	186.2
	湧水量	342.6	322.0	317.7	315.9	310.2	306.3	301.3	297.3
	その他地域への流出量	93.8	85.7	84.6	84.0	82.9	82.2	81.5	80.5
	小計	622.6	593.8	588.4	586.1	579.2	574.7	569.0	564.0
水収支		-22.2	-2.0	-1.2	-1.0	-0.8	-0.9	-0.7	-0.8
熊本気象観測所 (降水量:mm/年)		1946.0	1946.0	1946.0	1946.0	1946.0	1946.0	1946.0	1946.0

- * 予測条件 ・かん養域は、平成2～18年度の平均減少率1.12 km^2 /年が継続する。
- ・地下水採取量は、平成18年度採取量186.2百万 m^3 が継続する。
- ・降水量は、平均年に近い平成11年の降水量1,946mmが継続する。
- * 小数点以下を四捨五入しているため合計の数字と一致しない。

(2) かん養量の目標設定

将来にわたって地下水利用を持続可能な状態で保つため、平成36年度の目標かん養量を、平成9～18年度(平成19年度から見て過去10年間)の地下水かん養量の平均値である6億3,600万 m^3 としている。(平成36年度時点で年間約7,300万 m^3 のかん養量の確保が必要)

〔図Ⅱ－1〕 目標かん養量 ⇒ 年間6億3,600万 m^3 (7,300万 m^3 のかん養量確保)



2 地下水採取量の目標

地下水採取者の使用用途ごとの地下水採取量の動向などを踏まえ、平成36年度における地下水採取の目標量を、平成18年度の1億8,617万m³から約1,600万m³削減した1億7,000万m³としている。

[表Ⅱ-2] 用途別目標採取量

(単位:万m³)

	H18		H36(目標)	備考
総採取量	18,617	(割合)	17,000	9%削減
うち 水道用	10,926	(58.7%)	9,830	10%削減
農業用	2,871	(15.4%)	2,580	10%削減
工業用	2,351	(12.6%)	2,350	現状維持
建築物	1,468	(7.9%)	1,320	10%削減
水産養殖	667	(3.6%)	660	増加傾向に歯止め
家庭その他	334	(1.8%)	260	—

3 目標を達成したときの状況（目指す姿）

平成36年度の年間かん養量6億3,600万m³と年間採取量の上限1億7,000万m³を達成した場合に、水収支は流入量が流出量を上回り、湧水量は平成19年度と比べ、約2,700万m³増加すると見込んでいる。

[表Ⅱ-3] 目標達成時の状態の試算値

(単位:百万m³)

項目		H19	H36(目標)
流入量	台地部のかん養量	495.1	531.5
	山地部のかん養量	100.4	100.1
	不圧地下水からの浸透	4.8	4.6
	小計	600.4	636.2
流出量	地下水採取量	185.3	170.0
	湧水量	343.3	370.6
	その他地域への流出量	93.9	93.8
	小計	622.5	634.4
水収支		-22.1	1.8
降水量:mm/年(熊本気象観測所)		1946.0	1946.0

* 平成36年度の試算条件

- ・平成36年度のかん養量を636.2百万m³とする。
- ・地下水採取量は、平成18年度186.2百万m³を基準に、平成19年度から減少し、平成36年度に170.0百万m³になるとする。
- ・降水量は、平均値に近い平成11年の降水量1,946mmとする。

* 小数点以下を四捨五入しているため合計の数字と一致しない。

4 地下水の水質の目標

(1) 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素

硝酸性窒素等の削減について、表Ⅱ－４のとおり「熊本地域硝酸性窒素削減計画(平成16年度策定。以下「硝酸性窒素削減計画」という。)」で設定した目標を水質の目標としている。

[表Ⅱ－４] 熊本地域硝酸性窒素削減計画の目標とする状態

対象とする地下水 (硝酸性窒素濃度)	初期目標(平成26年度)	最終目標(平成36年度)
10mg/L 超過	達成水質値を超過した井戸の割合が指標井戸の5%以下	すべての指標井戸で達成水質値を満足する
5mg/L 超過 ～ 10mg/L 以下	管理水質値を超過した井戸の割合が指標井戸の10%以下	すべての指標井戸で管理水質値を満足する
5mg/L 以下	現状を維持又は濃度の低下	

* 達成水質値 (達成されるべき濃度) : 10mg/L 以下

* 管理水質値 (維持されることが望ましい濃度) : 5mg/L 以下

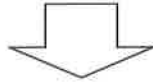
(2) カドミウム及びその化合物等29項目

熊本県地下水保全条例(第6条第1項)の規定に基づく「地下水質保全目標」(43頁の資料1参照)を水質目標としている。

<計画の概要図>

■ 熊本地域の地下水の現状

- ① 地下水位の低下や湧水量の減少
- ② 一部で硝酸性窒素などによる水質悪化



「熊本地域地下水総合保全管理計画（平成20年9月）」概要

- 策定主体: 熊本県・熊本地域 11 市町村(当時 14 市町村)
- 目標年次: 平成36年度

【目標かん養量】

6億3,600万 m^3
かん養量が漸減傾向にある中で、過去10年間の平均値を目標
(新たに7,300万 m^3 のかん養を確保)

【目標採取量】

1億7,000万 m^3
水道使用量 10%削減など平成18年度比9%削減を目標
(平成18年度より1,617万 m^3 削減)

【水質保全目標】

すべての井戸で硝酸性窒素濃度を環境基準値(10mg/L)以内とする
ほか

【目標達成に向けた主な取り組み】

1 かん養対策

- ① 水田等の保全
- ② 水田湛水事業の推進
- ③ 雨水浸透ますの設置
- ④ 水源かん養林の整備 等

2 節水対策

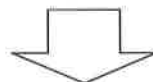
- ① 雨水タンク設置、雨水・再生水利用
- ② 節水、水循環利用の普及
- ③ 地下水使用量の的確な把握 等

3 水質保全対策

- ① 事業場排水等の適正管理
- ② 「硝酸性窒素削減計画」の着実な推進

4 普及・啓発

- ① 地下水保全活動の推進
- ② 環境教育の実施 等



平成21～36年度を3期に分けた

行動計画の策定・推進

Ⅲ 第 1 期行動計画の取組み状況

第 1 期行動計画（平成 21～25 年度）では、管理計画に定めた地下水保全の 3 つの目標（①目標かん養量、②目標採取量、③水質保全目標）に向けて、6 項目（①地下水かん養対策、②節水対策、③地下水質保全対策、④熊本県地下水保全条例の見直し、⑤地下水保全の普及・啓発、⑥地下水のサステナビリティ(持続的水循環)を確立するための仕組みづくり)にわたる具体的な施策を掲げ、各事業に取り組んできた。

1 第 1 期行動計画の目標の達成状況

(1) 水量保全関係

① 地下水かん養量

平成 24 年度の目標かん養量 2,780 万 m³ に対し、推定かん養量は 1,626 万 m³ となっている。

表Ⅲ－1 のとおり、白川中流域水田湛水事業、台地部等水田湛水事業*、雨水浸透ますの設置等の取組みによってかん養量の確保を図ってきたが、畑地を活用した湛水などの新たな湛水事業については、次頁の表Ⅲ－2 のような課題のため実現に至らず、目標かん養量を確保するには至らなかった。

なお、平成 24 年度の白川中流域水田湛水事業の推定かん養量は、九州北部豪雨災害の被災による湛水中断等の特殊事情により 1,461 万 m³ と前年度の 1,888 万 m³ を大きく下回ったが、計画どおりに湛水が行われていれば前年度並みのかん養量が確保され、平成 24 年度の推定かん養量は 2,000 万 m³ 程度と見込まれる。

※ 台地部等水田湛水事業：台地部その他のかん養域において実施する水田湛水事業

〔表Ⅲ－1〕 第 1 期行動計画における主なかん養対策による推定かん養量

H24 年度目標：2,780 万 m³ ⇒ H24 年度推定かん養量：1,626 万 m³

〔※ 白川中流域水田湛水事業の推定かん養量は、平成 23 年度は 1,888 万 m³ まで増加したが、平成 24 年度は九州北部豪雨災害の影響で 1,461 万 m³ と大きく減少。このため、全体の推定かん養量も 1,626 万 m³ に止まった。〕

〔内訳〕

・ 白川中流域水田湛水事業

H24 年度目標：1,970 万 m³ ⇒ H24 年度推定かん養量：1,461 万 m³

・ 台地部等水田湛水事業

H24 年度目標：290 万 m³ ⇒ H24 年度推定かん養量：86 万 m³

- ・ 雨水浸透ます等設置促進

H24 年度目標： 40 万 m³ ⇒ H24 年度推定かん養量： 79 万 m³

- ・ 大豆畝間湛水、畑地湛水等の新たな湛水事業

H24 年度目標： 480 万 m³ ⇒ H24 年度推定かん養量： 0 万 m³

[表Ⅲ－２] 新たな湛水事業の課題

[例：大豆の畝間湛水事業] ⇒ 費用対効果の面で実現性に乏しい

[例：畑地利用の湛水事業] ⇒ 湛水により硝酸性窒素の地下浸透のおそれがあるなどの問題があり事業化が困難

② 地下水採取量

平成 24 年度の目標採取量 1 億 7,872 万 m³ 以下に対して、平成 23 年度の採取量（平成 26 年 3 月時点の採取量の最新値）は 1 億 6,900 万 m³ の実績であり、目標を達成している。

これは、平成 36 年度の目標採取量 1 億 7,000 万 m³ 以下を既に達成している。

また、工業用を除きすべての用途で採取量は減少しており、特に水道用の採取量減少は、熊本市の節水市民運動などの効果が現れているものと考えられる。

H24 年度目標： 17,872 万 m³ 以下 ⇒ H23 年度実績： 16,900 万 m³

[表Ⅲ－３] 熊本地域の地下水採取量の推移

(単位：万 m³)

用途	H18	H19	H20	H21	H22	H23
水産養殖	667	832	998	915	818	623
建築物	1,468	1,383	1,221	1,187	1,164	1,121
工業	2,351	2,392	2,338	2,246	2,251	2,469
農業	2,871	2,604	2,752	2,279	2,160	2,069
家庭その他	334	319	327	209	182	171
水道	10,926	10,869	10,663	10,450	10,569	10,446
合計	18,617	18,399	18,300	17,286	17,144	16,900

* 熊本県地下水保全条例に基づく地下水採取量報告による。

* 小数点以下を四捨五入しているため合計の数字と一致しない。

③ 地下水収支

第1期行動計画に基づく施策・事業を推進した結果、「節水対策」においては削減目標を上回る成果が得られたが、一方、「地下水かん養対策」では目標かん養量を達成するには至らなかった。しかしながら、平成24年度の推定かん養量等の数値を平成36年度の目標達成時の水収支の試算に当てはめて算定すると、平成19年度実績に比べて湧水量が1,040万m³増加し、平成24年度の湧水量の予測値317.7百万m³(2頁の表Ⅱ-1参照)に比べても、3,600万m³上回るという結果が得られた。また、水収支も910万m³改善しているという結果が得られ、これまでのかん養対策、節水対策の成果が現れていると考えられる。(表Ⅲ-4参照)

その結果、平成17年度以降の地下水観測井の水位や江津湖の湧水量の推移を見ると、横ばい、或いは微増傾向になっており(次頁の図Ⅲ-1、2参照)、これは水収支が改善傾向にあることと関連があるのではないかと考えられる。

[表Ⅲ-4] 目標達成時の状態の試算値 (単位:百万m³)

項目		H19	H36(目標)	H24試算
流入量	台地部のかん養量	495.1	531.5	推定かん養量 603.6 (※587.3+16.3)
	山地部のかん養量	100.4	100.1	
	不圧地下水からの浸透	4.8	4.6	
	小計	600.4	636.2	
流出量	地下水採取量	185.3	170.0	(H23実績) 169.0
	湧水量	343.3	370.6	353.7
	その他地域への流出量	93.9	93.8	93.9
	小計	622.5	634.4	616.6
水収支		-22.1	1.8	-13.0
降水量:mm/年(熊本気象観測所)		1946.0	1946.0	1946.0

* 平成24年度時点の数値を次のとおり試算

- ・推定かん養量を、かん養量将来予測の平成24年度の数値587.3百万m³に平成24年度のかん養対策による推定かん養量16.3百万m³を合計した数値として試算した。
- ・地下水採取量は平成23年度実績(平成26年3月時点の採取量の最新値)を使用した。
- ・その他地域への流出量は平成19年度、平成36年度ともほぼ同じ設定であるため、平成19年度数値を使用した。
- ・湧水量は、平成19~36年度の流入量増加分と採取量削減分の和に対する湧水量増加分の割合を、平成19~24年度の流入量増加分と採取量削減分の和に乗じて平成19~24年度湧水量の増加分を試算した。

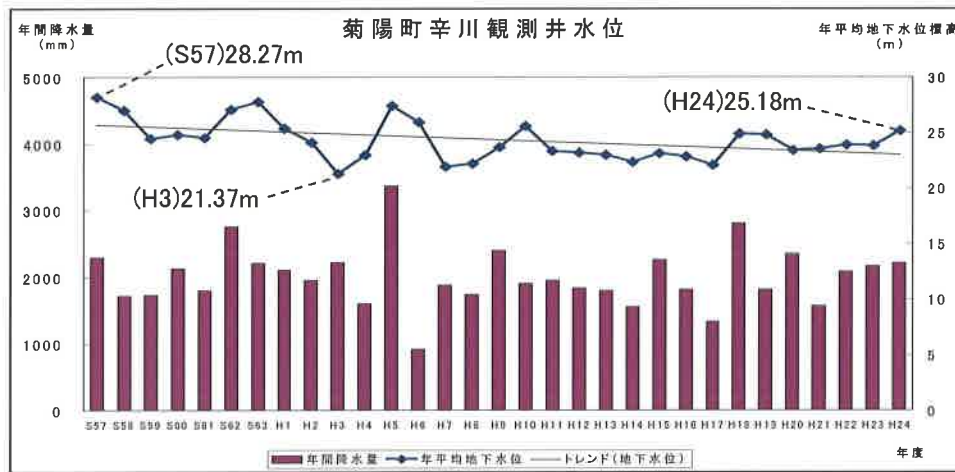
※ 平成24年度の湧水量

$$\frac{(370.6 - 343.3)}{(636.2 - 600.4) + (185.3 - 170.0)} \times ((603.6 - 600.4) + (185.3 - 169)) + 343.3$$

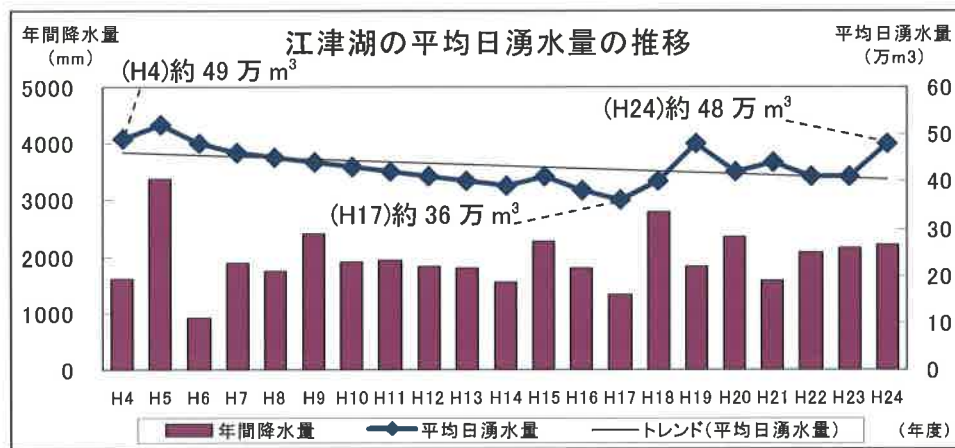
* 小数点以下を四捨五入しているため合計の数字と一致しない。

<主な地下水観測井水位と江津湖湧水量の推移>

[図Ⅲ－１]



[図Ⅲ－２]



(2) 水質保全関係

地下水の水質に関して現在の最も大きな課題である硝酸性窒素濃度の低減については、第1期行動計画期間中の目標は設定されていないが、硝酸性窒素削減計画に定める平成26年度及び平成36年度の目標（4頁の表Ⅱ－4参照）を目指すこととしている。この平成26年度の目標（硝酸性窒素濃度10mg/L超：指標井戸の5%以下、5～10mg/L以下：指標井戸の10%以下）に対し、平成24年度調査値で10mg/L超が19.1%、5mg～10mg/L以下が27.0%という状況である。（次頁の表Ⅲ－5）

また、平成13年度から定点比較が可能な115本の調査井戸における硝酸性窒素濃度の推移は、全体の平均としては横ばい又は微減傾向であり、これまでの対策により濃度上昇を抑制する一定の効果が現れていると考えられる。

その内訳としては、約20%（23井戸）が減少、約55%（63井戸）が横ばいであるものの、約25%（29井戸）は濃度に上昇傾向が見られている。（次頁の図Ⅲ－3）

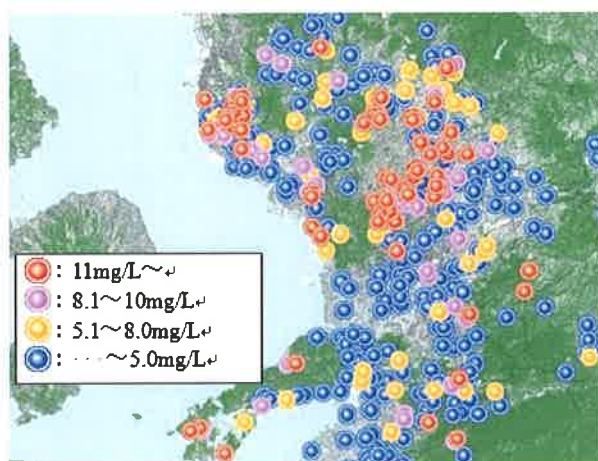
[表Ⅲ－５] 硝酸性窒素濃度の目標と現状

対象区分	平成 26 年度 の目標	区分ごとの井戸の割合		
		平成 13 年度	平成 17 年度	平成 24 年度
10mg/L 超	指標井戸の 5%以下	18.3% (21/115 本)	20.9% (24/115 本)	19.1% (22/115 本)
5mg/L 超～ 10mg/L 以下	指標井戸の 10%以下	33.0% (38/115 本)	25.2% (29/115 本)	27.0% (31/115 本)

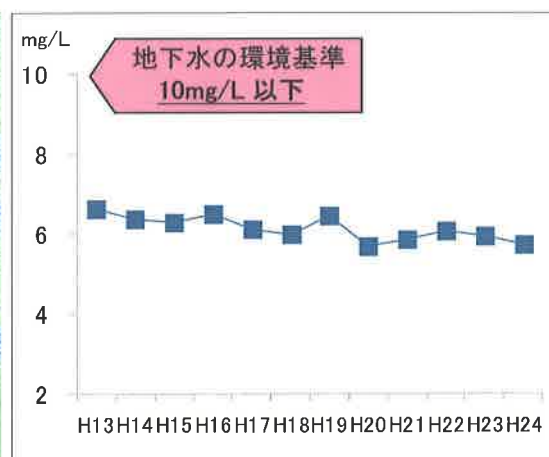
* 年度ごとの上下変動はあるものの、全体傾向としてはほぼ横ばい。

[図Ⅲ－３] 熊本地域の 115 調査井戸における硝酸性窒素濃度の状況

■ 硝酸性窒素の濃度分布(H19～H21)



■ 硝酸性窒素濃度(平均値)の推移



○ 硝酸性窒素濃度の傾向(H13～H24)

※ 調査：115 井戸

↑ 【 上昇 】 約 25% (29 井戸)

→ 【 横ばい 】 約 55% (63 井戸)

↓ 【 減少 】 約 20% (23 井戸)

2 項目ごとの主な取組み成果と課題

第1期行動計画においては、熊本地域の地下水を守り、活かし、将来に引き継ぐため効果が期待できると考えられる幅広い施策・事業について検討・推進した。

同計画の6つの対策項目ごとの平成24年度末における主な取組み成果と課題は次のとおりである。

《第1期行動計画の対策項目》

- | | |
|-----------------|--|
| (1) 地下水かん養対策 | (2) 節水対策 |
| (3) 地下水質保全対策 | (4) 熊本県地下水保全条例の改正 |
| (5) 地下水保全の普及・啓発 | (6) 地下水のサステナビリティ（持続的水循環）を確立するための仕組みづくり |

(1) 地下水かん養対策

① 主な取組み成果

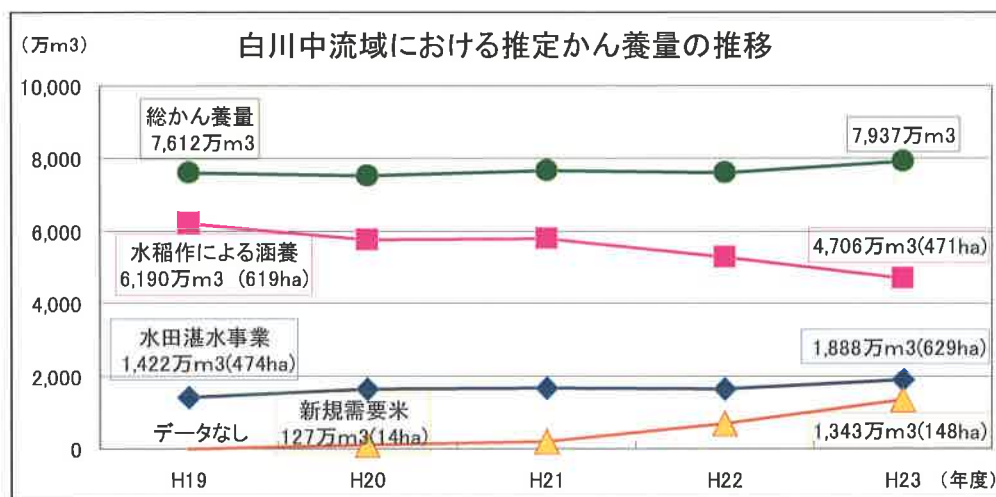
ア かん養域における水田の保全

(ア) 地下水かん養効果の高い湛水性作物（飼料用イネ等）の導入促進

○ 耕畜連携の促進などにより、飼料用イネ、飼料用米などの新規需要米（非主食用米）の作付面積が増大し、湛水面積の維持に寄与した。

※ 水稲作による農業経営の厳しさから転作が進み、白川中流域においても水稲（主食用米）作付面積が減少し、これによりかん養量も減少している。

※ 飼料用イネや米粉用米、飼料用米などの新規需要米の生産普及により、新規需要米等の作付面積が増大し、かん養量は増加。しかし、主食用米と新規需要米等の作付けによるかん養量を合わせても、かん養量は減少しており、水田湛水事業によるかん養量が補完することで、総かん養量が横ばいで推移している。



(イ) 水田営農の維持・保全

- 水田（水稲作付け）を維持・保全し、水田からのかん養量を維持するため、生産組織の育成や経営規模の拡大を進め、コスト縮減による水稲経営の安定を図り、米の生産を確保する施策を推進。
- 平成 25 年度から地下水財団などが実施主体となり、水稲作付けを都市部の住民が支える水田オーナー制度（実証事業）を実施。

※ 水田オーナー制度：平成 25 年度から地下水財団がスタートした事業。地下水かん養効果が見込まれるものの、高齢化や担い手不足などにより耕作の継続が危ぶまれる水田の保全を目的として、企業等が水田のオーナーとなって地域の農業者とともに水稲の生産に参画する仕組み。



イ 水田湛水

(ア) 白川中流域水田湛水事業の拡充

- 水循環型営農推進協議会が推進する営農の一環としての水田湛水事業実施地域に、馬場楠堰土地改良区熊本市域が平成 21 年度から事業に参加。
- 当事業の助成主体として、熊本市、ソニーセミコンダクタ株式会社、化学及血清療法研究所、JA熊本果実連に次ぎ、平成 21 年度から榑山内本店が、また、平成 25 年度からコカ・コーラウエスト榑が事業に参加。
- 白川中流域では、水田の作付面積減少によるかん養量の減少を、白川中流域水田湛水事業等によって補い、かん養量を維持している。



《白川中流域水田湛水事業の推定かん養量》

	実施延面積(ha)	推定かん養量(万 m ³)
平成 21 年度	599.1	1,677
平成 22 年度	550.3	1,651
平成 23 年度	629.2	1,888
平成 24 年度	487.1	1,461

* 減水深 10cm/1 日で計算。

* 平成 24 年度は、九州北部豪雨災害の被災による湛水中断等の影響により、推定かん養量が減少した。

(イ) 台地部等水田湛水事業の実施

- 益城町の水田において、平成 22 年度からサントリーホールディングス株が「冬水田んぼ（冬期湛水(5ヶ月間)）」を実施している。

- ・平成 24 年度 実施実面積：約 3ha（推定かん養量：54 万 m^3 ）
※ 東海大学・市川教授による評価
- 平成 24 年度から地下水財団が益城町の水田において、冬期湛水の実証事業（3 ヶ月間）を実施している。
 - ・平成 24 年度 実施実面積：約 3.5ha（推定かん養量：32 万 m^3 ）
※ 東海大学・市川教授による評価

ウ かん養域での雨水浸透の促進

- 市町村において、地下水財団の助成制度を活用し（熊本市は単独）、住宅用雨水浸透ます等の設置を促進。
 - ◆平成 24 年度末累計設置実績
 - ・住宅用雨水浸透ます：10,865 基（推定かん養量：約 27 万 m^3 ）
※ 1 戸(4 基)あたりのかん養量：約 100 m^3 /年で計算
※ 平成 25 年度において 8 市町村で補助事業を実施
 - ・ビニールハウス用雨水浸透施設：739 基（推定かん養量：約 52 万 m^3 ）
※ 1 基あたりのかん養量：約 700 m^3 /年で計算
※ 平成 25 年度において熊本市のみ補助事業を実施

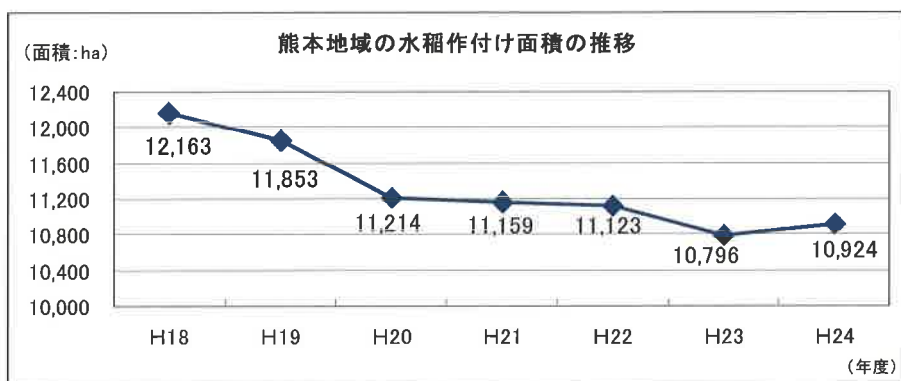
エ 地下水を育む農産物等の販売システムの構築

- 平成 24 年度から地下水財団がウォーターオフセット事業^{*}として、かん養域産の米「水の恵み」の販売（仲介）を実施（試行段階）。
 - ・平成 24 年度：1,268kg（推定かん養量：25,360 m^3 ）
※ ご飯茶碗 1 杯(米 75g)分の米生産によるかん養量を 1,500L で計算
※ ウォーターオフセット事業：地下水を採取する企業等が、かん養域で生産された農産物「水の恵み」を購入することで生産者を応援するとともに、取水量を相殺する取組み。

② 今後の課題等

ア 水田保全の取組み

- 熊本地域の水稲作付面積は減少傾向にある。かん養域の中でも特にかん養効果の高い水田の保全のため、米生産農家の経営安定化や所得向上を図る取組みを一層推進する必要がある。
- 水田活用策の一環として有効であるとともに、地下水かん養に寄与する新規需要米等について、地域における総合的な作付け計画のもとに、作付け及び消費拡大を進めていく必要がある。



* 農林水産省統計部・作物統計より(菊池市については市全域が含まれる)。

イ 水田湛水事業の拡大

- 第1期行動計画における地下水かん養対策として最も高い効果を上げた白川中流域水田湛水事業は、地元推進組織である水循環型営農推進協議会によると、水張り対象の主な転作作物であるニンジン(二期作)、大豆・麦の生産者のうち湛水可能な生産者のほぼ全体に広がっており、実施可能面積の最大値に近づいていると考えられる。

また、益城町津森地区において具体化した冬期湛水事業についても、当該地域で高い減水深を有する区域は10ha前後と限られていることから、実施面積の大幅な拡大は望めない。このため、他の台地部等における水田湛水事業の実施地域を新規開拓していく必要がある。

- 水田湛水事業だけでは、地下水のかん養量の増大には限界があるため、湛水専用地の確保などの新たな手法による湛水事業を展開することが必要である。

ウ 雨水浸透の促進

- 宅地化等により非かん養域の面積が拡大する熊本地域において、地域住民が比較的容易に取り組むことができる地下水かん養事業である雨水浸透ます等の設置については、熊本地域全市町村で補助事業を実施することが必要である。

エ 農産物の購入促進

- 地下水を育む農産物等の生産を支えるため、かん養域産の農産物のPRとともに消費者が身近に購入できる販路を開拓する必要がある。

(2) 節水対策

① 主な取組み成果

ア 水道普及率の向上等

- 熊本地域の水道普及率が向上し、自家用井戸からの地下水採取が減少した。
 - ・平成 19 年 3 月末 92.5%
 - ⇒ 平成 24 年 3 月末 92.9%

 - 老朽化した水道管の更新や漏水に対する住民への意識啓発の結果、水道の無効率（漏水等）が減少し、これにより熊本地域においては年間約 1,462 千 m^3 *の水道水の無駄の削減が図られた。
 - ・平成 18 年度の上水道の無効率 最高 24.4%（平均 9.1%）
 - ⇒ 平成 23 年度の上水道の無効率 最高 22.1%（平均 7.7%）
 - ・平成 18 年度の簡易水道の無効率 最高 29.6%（平均 15.4%）
 - ⇒ 平成 23 年度の簡易水道の無効率 最高 20.6%（平均 11.2%）
- ※ 次の①と②の合計値
- ① 平成 23 年度の上水道給水量に、平成 18 年度と平成 23 年度の上水道の無効率（平均値）を乗じた値の差
 - ② 平成 23 年度の簡易水道給水量に、平成 18 年度と平成 23 年度の簡易水道の無効率（平均値）を乗じた値の差

イ 企業等の地下水使用合理化の取組み促進

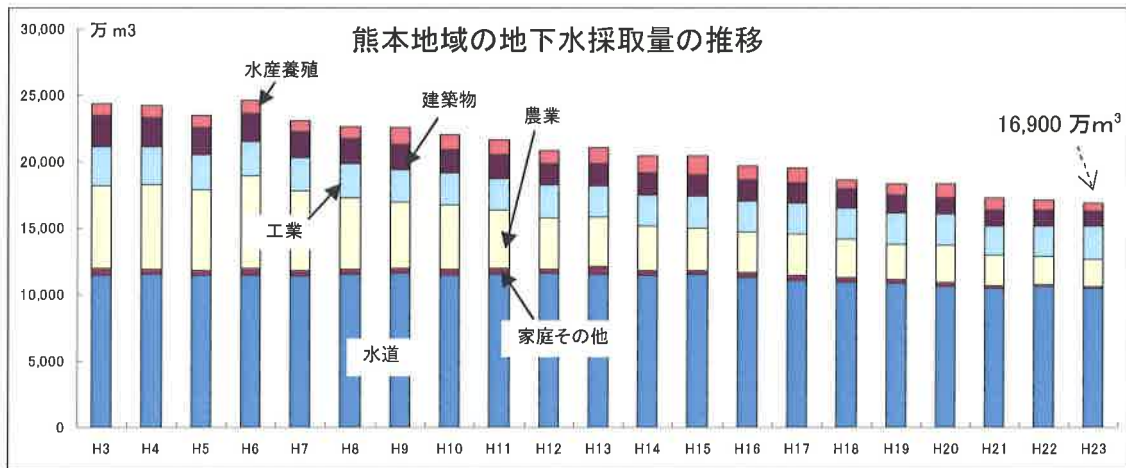
- 改正地下水保全条例に基づき、水の循環使用やカスケード使用*など地下水の合理的な使用の促進方策等を定めた地下水使用合理化指針を策定した。同条例の地下水使用合理化に関する規定は、平成 24 年 10 月から施行されており、許可対象者から順次、地下水使用合理化計画が提出されている。
 - ※ カスケード使用：ある用途に使用した水をそのまま他の用途に使用すること。

ウ 節水の取組み

- 熊本地域 11 市町村において、節水コマの配布や節水に関する広報・啓発などに取り組んだ。こうした取組みもあって、熊本地域の地下水採取量は年々減少傾向にある。（次頁グラフ「熊本地域の地下水採取量の推移」参照）
- 熊本市では、生活用水使用量の目標（1 人 1 日 230 L 以下）を掲げて、節水キャンペーンや節水パレードの実施、市民組織「わくわく節水倶楽部」を中心とした節水の実践・呼びかけなどの節水市民運動を展開し、平成 24 年度は目標を達成した。（次頁グラフ「熊本市民 1 人 1 日当たりの生活用水使用量」参照）

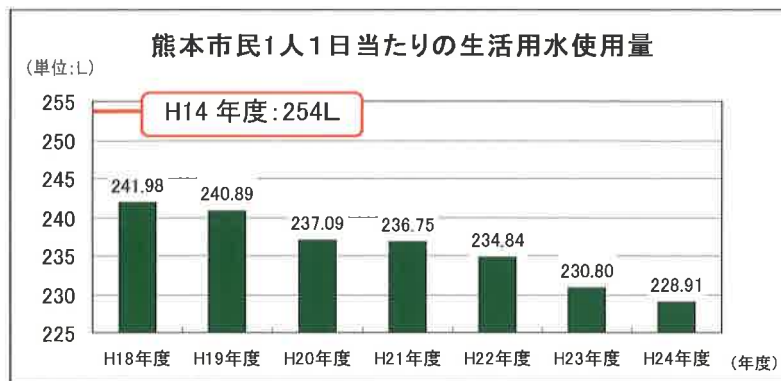
エ 雨水利用の普及促進

- 地下水財団の助成制度を活用するなどして、雨水貯留タンクの設置等を促進している。
 - ・平成 24 年度実績：4 市町村で 98 基設置
 - ※ 平成 25 年度においては 7 市町村で補助事業を実施している。



H23年度	水道	家庭その他	農業	工業	建築物	水産養殖	合計
	10,446	171	2,069	2,469	1,121	623	16,900

- * 小数点以下を四捨五入しているため合計の数字と一致しない。(単位：万m³)
- * 「水道」は、水道事業者等が水道水の供給用に採取するもの。
- 「家庭その他」は、自家用の井戸等。



- * 熊本市HP「くまもとウォーターライフ」より。
- * 事業用などに使用する水道水は含まない。

② 今後の課題等

ア 工業用の地下水採取者による節水の促進

- ほとんどの用途で地下水採取量が減少している中、唯一工業用の地下水採取量は平成 18 年度の 2,351 万m³ から平成 23 年度は 2,469 万m³ と増加している。地下水使用合理化指針を参考に、企業等において一層の合理化の取組みが必要である。(7頁の表Ⅲ-3参照)

イ 水道用水の節水の促進

- 水道用水の使用量は減少しているものの、九州各県では中位であり、熊本地域全体で節水意識の啓発に一層取り組むことが必要である。

ウ 雨水貯留タンク等の普及促進

- 熊本地域全域で広く節水に取り組むことができるよう、熊本地域全市町村で雨水貯留タンク設置等の補助事業を実施することが必要である。

(3) 地下水質保全対策

① 主な取組み成果

ア 硝酸性窒素濃度シミュレーションモデルの構築

- 地域別に負荷条件を変えて地下水中の硝酸性窒素濃度の将来予測等を行うことができるシミュレーションモデルを構築し、より詳細かつ効果的な硝酸性窒素削減対策の検討や削減計画づくりが可能となった。

イ 生活排水対策の推進

- 下水道等の生活排水処理施設の整備を促進し、汚水処理人口普及率が向上した。
 - ・汚水処理人口普及率 平成 21 年度末：78.4% ⇒ 平成 24 年度末：82.2%

ウ 家畜排せつ物対策の推進

- 農協間の堆肥流通に関する協定締結を促進するなどして、耕畜連携による堆肥の広域流通を促進した結果、流通量が大きく増加した。
 - ・堆肥の広域流通量 平成 19 年度：26,900 t ⇒ 平成 24 年度：42,000 t

エ 施肥対策の推進（くまもとグリーン農業の推進）

- 土壌分析等により化学肥料の使用量の削減を行い、環境保全型農業の普及を推進した。
 - ・化学肥料総使用量
平成元年度：165,000 t ⇒ 平成 24 年度：64,317 t（△61%）
- 環境にやさしい農業への取組みを実施している農家として生産宣言を行った農業者等が確実に増加した。
 - ・くまもとグリーン農業生産宣言
平成 23 年度末：2,883 件 ⇒ 平成 24 年度末：6,876 件

② 今後の課題等

ア 市町村計画の策定

- 熊本地域における硝酸性窒素削減を計画的かつ効果的に進めるため、県及び地下水財団の支援のもと、硝酸性窒素濃度シミュレーションモデルや井戸のモニタリング、土壌診断などを活用して市町村毎の硝酸性窒素濃度上昇の要因を特定し、その要因に応じて、エコファーマー認定農家の拡大など、具体的な対策や目標値を設定した計画を策定し、取り組むことが必要である。

イ 生活排水対策

- 生活排水対策については、公共下水道や合併処理浄化槽などの生活排水処理施設の整備をさらに促進するとともに、整備後の公共下水道等への接続や合併処理浄化槽の適正な維持管理を促進し、生活排水の適切な処理を進めることが必要である。
また、必要に応じて窒素等の除去率を向上させる高度処理の推進を図ることも必要である。

ウ 家畜排せつ物対策

- 家畜排せつ物対策については、今後も適正な管理を促進するとともに、良質の堆肥づくりや耕畜連携等による堆肥の全県的な広域流通の促進が必要である。

エ 施肥対策

- 施肥対策については、今後も土壌に残った肥料成分を勘案した施肥の普及促進により窒素負荷の低減に努める必要があり、くまもとグリーン農業に取り組む農家や応援者のさらなる拡大を図る必要がある。

オ かん養対策

- 地下に浸透している硝酸性窒素の濃度低減のため地下水かん養対策を推進することが必要である。

(4) 熊本県地下水保全条例の見直し

① 主な取組み成果

ア 熊本県地下水保全条例を改正

- 平成 24 年 3 月に地下水保全条例を改正し、平成 24 年 10 月 1 日から地下水採取許可制を施行した。
 - ・ 主な改正内容
 - (a) 地下水を「公共水」と位置づけ
 - (b) 硝酸性窒素等汚染対策を推進する根拠規定を新設
 - (c) 大口の地下水採取に対する許可制を導入
 - (d) 許可制と連動して地下水使用合理化・涵養対策を強化
- 条例施行後、許可申請の促進のため個別相談会、水量測定器設置への一部補助事業、地下水涵養計画等への助言などを実施し、適切な運用を図っている。

② 今後の課題等

ア 地下水保全条例の実効性の確保

- 今後は、改正地下水保全条例に基づく地下水採取許可及びこれと連動した地下水使用合理化計画・地下水涵養計画作成を着実に推進し、地下水採取者の実効性ある取組みを確保していく必要がある。

(5) 地下水保全の普及・啓発

① 主な取組み成果

ア 水環境教育等の実施

- 県において、幼児、小中学生への水環境教育として、「水のお話し会」、「水の学校」、「水の作文コンクール」を実施。また、地域における水環境教育として水環境アドバイザー派遣を実施した。
- 熊本市において、「節水チャレンジ小学校」や地下水学習会をはじめとする水環境教育・節水学習を実施した。



《熊本県の水環境教育の実施状況》

	H21	H22	H23	H24
水のお話し会	3箇所	4箇所	9箇所	16箇所
水の学校	10箇所	10箇所	10箇所	10箇所
水の作文コンクール応募数	5,208編	4,511編	5,499編	3,511編

《全日本中学生水の作文コンクール応募数の推移》

区分	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度
熊本県	5,208	4,511	5,499	3,511	4,420
全国	16,462	16,941	19,618	16,826	18,191
全国に占める割合	31.6%	26.6%	28.0%	20.9%	24.3%

* 「全日本中学生水の作文コンクール」の応募数は12年連続で全国一。

イ 啓発事業の実施

- 水の週間記念式典（県）、節水市民運動（熊本市）を実施した。
- 県・市町村・団体等のホームページ、広報誌、広報番組その他啓発ツールによる広報・啓発を実施した。
- 県、熊本市、地下水財団等によるシンポジウムの開催など、地下水保全に関する啓発を実施した。



② 今後の課題等

ア 熊本地域全体での普及・啓発活動等の実施

- 熊本市では重点期間を設定した節水キャンペーンや啓発事業等を実施し、15ページにあるように市民の生活用水使用量が減少するなどの成果が得られているが、熊本地域の行政、企業、住民等全体に地下水保全意識を浸透させるためには、熊本地域全体の取組みとして啓発事業等を展開していくことが必要である。

(6) 地下水のサステナビリティ（持続的水循環）を確立するための仕組みづくり

① 主な取組み成果

ア 「水の戦略会議」の提言

- 県において、平成 21・22 年度に学識者、企業、行政等による有識者会議「水の戦略会議」を設置し、「水の国を支える基盤づくり」「地下水の保全の取組み」「地下水等を活用する取組み」に係る 11 の提言を得た。

イ 地下水保全のための新たな負担方式の創設と地下水保全推進組織の設立

- 熊本地域における行政、企業、団体、住民の地下水保全対策の協働推進組織として、「公益財団法人くまもと地下水財団」を設立した。平成 24 年 4 月に実働を開始し、行政、企業、各種団体等約 340 者（平成 25 年度末）が財団の会員として運営を支援している。
- この財団の設立により、地下水採取者が地下水採取量に応じた負担金等を拠出し、事業を実施する財源を調達する仕組みを確立した。

ウ 湧水源の維持保全・顕彰、名水の磨き上げ

- 平成 22 年 2 月に熊本県平成の名水百選として 50 箇所を選定した。
- 熊本地域における水保全団体等による湧水源等の保全活動に対する支援(助成)

を実施した。

- ・助成状況：平成 21～24 年度まで 32 団体へ助成

エ 地下水の付加価値を活用した農産物等の振興

- 地下水を育み、環境にやさしい安全・安心な農畜産物である「水の恵み」や「えこめ牛」のブランドを普及促進した。

- ・平成 24 年度から、地下水財団が、かん養域産の米「水の恵み」の仲介販売を実施している。

<平成 24 年度実績>

販売量：1,268kg / 推定かん養量：25,360m³

※ ご飯茶碗 1 杯(米 75 g)分の米生産により約 1,500L の地下水かん養に貢献。

- ・平成 23 年度から J A 菊池等が、地下水を育む飼料用米を配合した飼料を給餌した「えこめ牛」を生産販売している。

※ えこめ牛の牛肉 100 g で約 1,000L の地下水かん養に貢献。

- ・平成 25 年度から、ウォーターオフセット事業に賛同し、かん養域産の米「水の恵み」などを原材料とした味噌の製造販売も行われている。

※ 当該味噌 500 g で約 2,500L の地下水かん養に貢献。



② 今後の課題等

ア くまもと地下水財団の基盤強化

- 地下水保全に係る行政と民間の取組みをつなぐ役割を担う地下水財団に対し、行政のみならず事業者、県民が支援を行い、財団の機能と体制の充実を図りながら、地下水保全対策の各事業を着実に推進する必要がある。

イ 地下水を育む農産物の販路拡大

- 地下水を育むブランドづくりと普及について、「水の恵み」や「えこめ牛」などの地下水を育むブランドの認知度が十分ではなく、それを高めるための情報発信を行うとともに、消費者が身近に購入できる販路をできる限り開拓していく必要がある。

IV 第2期行動計画の策定の考え方

1 第2期行動計画策定の基本方針

第2期行動計画は、第1期行動計画の推進結果を踏まえ、次の点に留意し、県及び11市町村（地下水財団を含む）の平成26年度から5年間の地下水保全対策に関する行動を方向付けるロードマップとして策定する。

(1) 効果と実現性の高い施策・事業を選択・集中

第1期行動計画を推進した結果、①大豆の畝間湛水のように湛水効果に対する畝管理等の負担が大きいなど費用対効果の面で実現性に乏しい、②畑地での地下浸透により硝酸性窒素が溶脱するなど事業の実施により他の問題が発生するおそれがあり実現性が期待しがたい、などの施策があることが判明した。

⇒ 第2期行動計画においては、効果が高く、実現可能性のある台地部等における水田湛水事業、水田オーナー制度、地域全体での雨水浸透・雨水利用、飼料用米等の作付けの拡大や飼料用米を給餌した「えこめ牛」の生産・販路拡大などの施策・事業に重点化するとともに、新たなかん養対策や硝酸性窒素対策も検討し、限られたマンパワーと財源を集中投資する。

(2) 取組みの活動目標を設定

第1期行動計画では、かん養量などの成果指標のみの設定だったため、具体的な取組みがイメージしにくかった。

⇒ 第2期行動計画では、行政や企業・団体・住民の取組みの目安となる活動目標を例示する。

(3) 地下水かん養域の振興に資する施策・事業の推進

第1期行動計画では、かん養域の自治体や地域住民等が積極的に取り組む誘因となる事業の実施が、一部の地域に限られていた。

⇒ 第2期行動計画では、可能な限り地下水かん養域の振興につながり、同地域での対策を積極的に推進する誘因となるような施策・事業を位置づける。

※ 台地部等湛水事業、水田オーナー制度、かん養域産の農産物等によるウォーターオフセットなど

2 第2期行動計画の推進目標

管理計画で定めた水量保全・水質保全の目標に基づき取り組んだ第1期行動計画の目標達成状況と、平成24年10月に施行した改正地下水保全条例に基づき地下水採取者に求める地下水使用合理化及び地下水かん養の取組みを踏まえて、第2期行動計画で目指す水量保全・水質保全の目標値を次のとおり設定する。

《第2期行動計画における目標》

◇ 水量保全目標

- ① 平成30年度の目標かん養量：3,500 万m³を確保
→ 第1期で1,626 万m³のかん養量確保＋第2期で新たに1,874 万m³確保
- ② 平成30年度の目標採取量：1 億 6,580 万m³以下

◇ 水質保全目標

平成26年度までに硝酸性窒素濃度を次のとおり改善
10mg/L 超の井戸 ⇒ 指標井戸の5%以下
5mg/L 超～10mg/L 以下の井戸 ⇒ 指標井戸の10%以下

(1) 地下水量保全目標

① かん養量の目標

第1期行動計画では、その策定時において考えられる限りの地下水かん養に資する施策を掲げて目標値を設定し、その達成に向けて取り組んだ。しかし、白川中流域水田湛水事業のように大きなかん養効果をあげた施策がある一方、法制面やコストの問題などで事業化が困難な施策も明らかになってきた。

この結果を踏まえ、第2期行動計画では、実現可能性のあるかん養対策による最大かん養量を目安とし、さらに、今後、実現を目指す新たなかん養対策によるかん養量も勘案して、かん養量の目標値を設定することとする。

具体的には、本計画に掲げる人為的なかん養対策による最大かん養量と、地下水保全条例に基づき地下水採取の許可対象者(熊本地域内)が取り組むかん養対策によって確保されると見込まれるかん養量に、その他の新たなかん養対策の実現によって確保することを目指すかん養量を加えたかん養量の最大値を3,500 万m³と見込み、計画の終期である平成30年度のかん養量の目標値とする。

第 2 期行動計画の目標かん養量 ⇒ 3,500 万m³

<目標かん養量達成のための施策と各施策によるかん養量の目安>

- 白川中流域水田湛水事業：2,000 万m³程度
→ 第 1 期行動計画の実績に、可能な限りの規模拡大によるかん養量を加えた最大かん養量とする
- 台地部等水田湛水事業：550 万m³程度
→ 第 1 期行動計画の実績に、他地域への事業拡大によるかん養量を加えた最大かん養量とする
- 雨水浸透施設によるかん養：130 万m³程度
→ 既設分に、過去の設置状況に基づく設置見込みと、第 2 期行動計画で新たに雨水浸透ます設置事業を実施する自治体による設置見込み分を加えた最大かん養量とする
- 地下水採取者等^{*}の涵養計画に基づくかん養（雨水浸透など）：550 万m³程度
→ 地下水採取許可制施行後の許可採取者等によるかん養対策の状況と、今後の許可採取者等によるかん養対策の見込みを勘案したかん養量とする（※ 熊本県地下水保全条例に基づく許可を受けた地下水採取者及び開発行為を行う者をいう）

上記施策とともに、人工のかん養専用地の確保や公共的な雨水浸透施設、河川調整地などを活用した人工的なかん養対策、不耕作地を活用した水田オーナー制度の実施など、今後、新たに実現を目指す施策も含め、目標かん養量の達成に向けて取り組む。

② 採取量の目標

第 1 期行動計画において地下水採取量の削減が進み、既に平成 23 年度の採取量は、管理計画における平成 36 年度の目標採取量（上限：1 億 7,000 万m³）より 100 万m³ 少ない 1 億 6,900 万m³ となっている。

地下水保全条例では、地下水採取の許可制を導入し、地下水採取の許可対象者に地下水使用合理化指針に基づく地下水使用合理化計画を作成し、その実行を求めている。これによって第 2 期行動計画では、許可対象者による水の循環利用、雨水等の利用、節水型機器の導入、施設の点検による漏水防止、従業員等への節水の呼びかけなど地下水使用合理化の取組みがさらに進むものと考えられる。

加えて、新たに届出の対象となった自噴井戸所有者に対する止水バルブ設置の呼びかけや家庭における雨水貯留タンクの設置、節水器具の普及、節水意識の醸成などの取組みも推進することとしている。このため、第 2 期行動計画においてもさらなる採取量の削減を目指し、平成 30 年度の目標採取量を設定する。

第2期行動計画の目標採取量 ⇒ 16,580 万m³ (平成23年度比320万m³削減) 以下

<目標採取量(上限)設定の考え方>

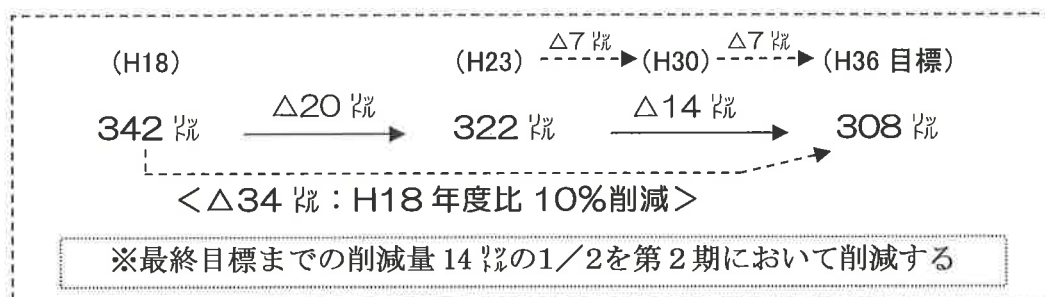
採取量のうち最も大きな割合を占める水道用水については、熊本地域の1日一人当たり水道使用量*が平成23年度は322ℓであり、平成18年度の342ℓに対して20ℓ削減(△5.8%)している。その水道用水について、管理計画の終期である平成36年度の目標(1日一人当たりの水道使用量308ℓ)を目指して、さらに14ℓの削減が必要であるが、第2期行動計画の終期である平成30年度には、その半分の7ℓを削減(平成18年度比約2%削減)することとする。(図IV-1)

その他の用途についても、今後、前述のとおり地下水保全条例に基づく地下水使用合理化の取組みがさらに進むものと考えられることから、水道用水と同様の考え方で削減を見込むこととする。

なお、最近数年の経済回復基調による水需要増などによって採取量が増加傾向にある工業用水及び総量の小さい家庭その他の用水については、大幅な削減は困難と考えられ、現状を維持することとする。

よって、第2期行動計画では、全体で320万m³を削減した16,580万m³を目標採取量(上限)とする。(表IV-1)

【図IV-1】熊本地域の1日一人当たり水道使用量



- * 1日一人当たり水道使用量：上水道及び簡易水道の1日一人当たり平均給水量。
- * 水道用水には、家庭だけでなく、事業所等で使用される水道水も含まれる。

【表IV-1】第2期行動計画における地下水採取量の削減見込量

(単位:万m³)

用途	H18	H23	第2期削減見込量	削減率(H18比)	H18~H30の削減見込量
水道	10,926	10,446	△220	約2.0%	△700
家庭その他	334	171	(現状維持)	—	△163
農業	2,871	2,069	△58	約2.0%	△860
工業	2,351	2,469	(現状維持)	—	118
建築物	1,468	1,121	△29	約2.0%	△376
水産養殖	667	623	△13	約1.9%	△57
合計	18,617	16,900	△320	約1.7%	△2,038

- * 小数点以下を四捨五入しているため合計の数字と一致しない。

③ 第2期行動計画の目標値による地下水収支の試算

平成36年度の目標達成時の水収支試算に、平成30年度において第2期行動計画の目標かん養量と目標採取量を達成した場合の数値を当てはめて試算すると、表IV-2のとおり、平成19年度に比べて湧水量が1,490万m³増加し、水収支も1,300万m³の改善が図られると考えられる。

[表IV-2] 目標達成時の状態の試算値 (単位:百万m³)

項目		H19	H36(目標)	H30試算
流入量	台地部のかん養量	495.1	531.5	目標かん養量 608.8 (※573.8+35.0)
	山地部のかん養量	100.4	100.1	
	不圧地下水からの浸透	4.8	4.6	
	小計	600.4	636.2	
流出量	地下水採取量	185.3	170.0	(H30目標) 165.8
	湧水量	343.3	370.6	358.2
	その他地域への流出量	93.9	93.8	93.9
	小計	622.5	634.4	617.9
水収支		-22.1	1.8	-9.1
降水量:mm/年(熊本気象観測所)		1946.0	1946.0	1946.0

* 平成30年度時点の数値を次のとおり試算

- ・推定かん養量を、かん養量将来予測の平成30年度の数値573.8百万m³に第2期までのかん養対策による目標かん養量35.0百万m³を合計した数値として試算した。
- ・地下水採取量は平成30年度の目標採取量を使用した。
- ・その他地域への流出量は平成19年度、平成36年度ともほぼ同じ設定であるため、平成19年度数値を使用した。
- ・湧水量は、平成19～36年度の流入量増加分と採取量削減分の和に対する湧水量増加分の割合を、平成19～30年度の流入量増加分と採取量削減分の和に乗じて平成19～30年度湧水量の増加分を試算した。

※ 平成30年度の湧水量

$$\frac{(370.6 - 343.3)}{(636.2 - 600.4) + (185.3 - 170.0)} \times ((608.8 - 600.4) + (185.3 - 165.8)) + 343.3$$

* 小数点以下を四捨五入しているため合計の数字と一致しない。

(2) 地下水質保全目標

硝酸性窒素濃度の低減については、別途、硝酸性窒素削減計画において平成26年度と平成36年度の目標を掲げており(4頁の表II-4参照)、平成36年度の目標の達成に向けて取り組むが、現時点では、当該計画の平成26年度の目標に達していないため(9頁参照)、当面は、平成26年度の目標達成を目指すこととする。

○ 平成26年度目標: 指標井戸に占める硝酸性窒素濃度区分ごとの井戸の割合

- ・10mg/L超(平成24年度: 19.1%) ⇒ 指標井戸の5%以下
- ・5mg/L超～10mg/L以下(平成24年度: 27.0%) ⇒ 指標井戸の10%以下

<目標設定の考え方>

平成24年度における指標井戸の状況では、濃度が減少している井戸もあり、これまでの対策により濃度上昇を抑制する一定の効果が現れていると考えられることから、今後も引き続き硝酸性窒素の発生源ごとの削減対策に取り組むとともに、硝酸性窒素濃度が高い値を示す、又は上昇している井戸について、その要因を詳細に調査し、より具体的な対策に取り組み、改善を目指すこととする。(10頁の図Ⅲ-3参照)

このようなことを勘案し、第2期行動計画では、まずは平成26年度の目標達成に向けて取り組むこととし、以後の目標については、硝酸性窒素削減計画の見直しにおいて検討する。

(3) 目標かん養量の設定に関する課題

○ 管理計画の地下水保全目標のうち、目標かん養量(6億36百万 m^3)については、熊本市環境総合研究所が人工衛星ランドサットの観測データから熊本地域全体の土地利用状況(水田、畑地、草地・林地、宅地等)を解析して算定した推定かん養量等を基に設定している。

具体的には、過去のかん養域の減少割合から対策を講じない場合の将来予測を行い(次頁の図Ⅳ-2の㊸)、平成36年度の推定かん養量を5億63百万 m^3 と予測。また、平成36年度の目標かん養量を平成9~18年度の推定かん養量の平均値である6億36百万 m^3 に回復させることとし(次頁の図Ⅳ-2の㊹)、その差である73百万 m^3 をかん養量の増加目標に設定している。

○ 一方、第1期行動計画の取組みで、えこめ牛の振興などによる新規需要米等の生産普及や地下水財団の実施する水田オーナー制度などによる水田活用施策、かん養域産の農産物等の振興に資するウォーターオフセット事業の推進などにより、白川中流域をはじめとするかん養域の水稲作付面積が維持され、かん養量の確保につながっている^{※1}。

これは、かん養量の将来予測を押し上げる効果があるものであり(次頁の図Ⅳ-2の㊹)、このことは、ここ数年、地下水観測井の水位や江津湖の湧水量が横ばい乃至微増傾向で推移していることに現れているものと考えられる^{※2}。

※1 白川中流域においては、主食用米の作付面積の減少を新規需要米等の作付けにより補い、水稲作付面積を維持している(11頁グラフ「白川中流域における推定かん養量の推移」参照)。

白川中流域においては、1haの水稲作付けの増加により約10万 m^3 の地下水かん養につながる。

※2 この他、水田湛水事業によるかん養効果、地下水採取量の削減の効果、降雨の影響等も関係していると考えられる。

○ しかしながら、平成19年度以降、人工衛星の故障により観測データが取得でき

なくなったことから、総かん養量の推定値⑦の算定ができない状況にある。

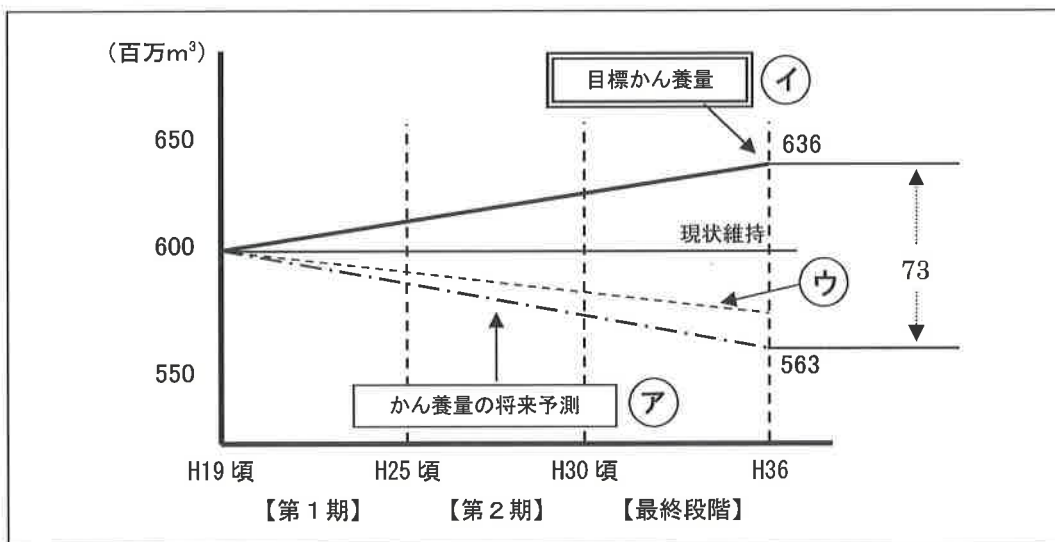
このため、かん養効果として算定可能であるのは人為的なかん養事業の成果だけであり、水田面積の維持などによるかん養量の押し上げ効果を成果に反映させることができない。

- このため、かん養効果の算定や目標かん養量の設定については、管理計画の当初の予測値を基に新たに確保すべきかん養量 (①-⑦) のみを目標とせざるを得ない状況^{※3}にあり、このことは目標かん養量の設定において大きな課題である。

※3 ①-⑦は算定できるが、①-④が算定できない。

- そのため、人工衛星の観測データに基づく総かん養量の推定方法に変わる推定方法を再構築する必要があるが、第2期行動計画において、平成26年度から地下水財団が取り組む地下水流動モデル事業を基に、県・市町村等の観測データや統計資料、大学等の研究成果などを活用し、これらの関係機関の連携の下に、水田の維持・保全の効果などを反映できる新たなかん養効果の算定方法を構築する。

【図IV-2】



＜管理計画における目標かん養量の設定＞

① かん養量の将来予測

かん養域の保全対策を講じない場合、かん養域の減少が、過去のかん養域の減少と同じ割合で継続すると仮定し、将来予測を行い、平成36年度の推定かん養量を5億63百万m³と予測した。(図IV-2の②)

② 目標かん養量

平成36年度のかん養量を平成9～18年度の推定かん養量の平均値である6億36百万m³に回復させることとし、目標かん養量として設定した。(図IV-2の①)

3 第2期行動計画の方向性

第1期行動計画の取組状況と第2期行動計画策定の基本方針を踏まえ、第2期行動計画の方向性を次のとおりとする。

(1) 地下水かん養対策

自然の地下水かん養システムの働きを保全するとともに、人為的な地下水かん養対策に取り組む。

① 地下水かん養域の保全

ア 水田営農の安定化

- 白川中流域における農業生産法人[※]による、スケールメリットを生かした生産コストの削減の取組みにより米の低コスト生産体制の確立を図るとともに、休耕田を活用した水田オーナー制度やかん養域で生産された米などのブランドづくり・ウォーターオフセット事業による販売促進などにも取り組み、水田の維持・保全を推進する。

※ 大津町で複数の集落営農組織が再編、統合して設立された農業生産法人「ネットワーク大津株式会社」等

イ 水田の維持・保全と新規需要米等の生産推進

- 水田の維持・保全は最も基本的かつ重要な対策であり、法人等の組織育成や規模拡大等により水稻経営の安定を図り、主食用米生産の維持に努めるとともに、近年、生産が増加している飼料用イネ、飼料用米等の作付けも水田への湛水面積の維持・拡大に貢献することから、地域の状況に応じて推進していくことが必要である。

ウ 地下水を育む農産物等の販売促進

- 地下水かん養域における水稻作付けの維持・拡大を促進するため、かん養域で生産される米などの農産物や飼料用の米を給餌した「えこめ牛」の販路拡大を推進する。

エ 水源かん養林等の整備・保全

- 水源かん養効果の高い森林の整備・保全は、水田の維持・保全と並んで重要な対策であり、引き続き、県、市町村等による公有林等の整備を推進するとともに、国・県、各団体等の助成制度を活用した森林整備等の促進を図る。
- 森林ボランティア団体等による森林整備活動への支援を行い、県民参加の森づくりを推進するとともに、森林所有者と森林整備の支援企業等の仲介を行い、企業等の社会貢献活動としての森林整備を促進する。

② 人為的な地下水かん養対策の推進

ア 営農の一環としての水田湛水事業の普及・拡大

- 地下水かん養対策のうち、第1期行動計画で特に効果が高かった施策で、実現化の可能性がある水田湛水事業について、今後も白川中流域水田湛水事業の可能な限りの拡大を図るとともに、地下水財団が実施している冬期湛水の方法も含め他地域への事業の拡大に重点的に取り組む。

イ 雨水浸透ます等の設置促進

- 住宅用の雨水浸透ます等による地下水かん養対策は、地域住民等が比較的容易にかん養対策に参画できる方策であり、普及・拡大が期待できるため、熊本地域全市町村で設置事業に取り組む。
さらに地域全体へ広く普及するよう、雨水浸透ます等の有効性について住民の理解を促進し、設置についての働きかけを行う。

ウ 地下水採取者のかん養促進

- 熊本県地下水保全条例に基づく地下水採取許可対象者による許可申請の促進を図るとともに、地下水涵養指針を参考に地下水採取者へ採取量の1割を目標にかん養対策を求める。

エ 新たな人為的湛水方法の検討

- 営農の一環としての水田湛水事業に限らず、人工的な浸透施設等の地下水かん養の専用施設などによる人為的な湛水方法を検討し、新たなかん養対策として実現を目指す。

(2) 節水対策

節水を推進するための設備等の普及を進めるとともに、節水意識の高揚を図り、地下水採取量の削減につなげる。

① 節水設備等の普及

ア 住民・企業等への節水設備等の普及

- 節水対策の具体的方策としては、家庭等での雨水貯留タンクの設置促進、企業等の雨水利用、再生水利用等の促進、自噴井止水バルブの設置促進、水量測定器の設置促進などがあげられ、これらは幅広く地域住民や企業等に、地下水保全対策に参画してもらおう方策として、引き続き普及・拡大を図る。

イ 水道事業の改善

- 公営水道の普及拡大、漏水改善対策は、水道行政本来の目的に沿って推進されている施策であるが、その取組みが進捗することにより地下水採取量の削減につながることから、本計画にも位置づけて着実に推進する。

② 節水の意識啓発

ア 熊本地域全体での節水県民運動の推進

- 熊本地域全体の地下水採取量の約 6 割を占める水道用水の節水を進めるため、県及び 11 市町村が連携して熊本地域全体の節水意識の醸成につながる統一的な節水啓発の取組みなどを推進する。

(3) 地下水質保全対策

地下水質保全対策としては、硝酸性窒素濃度の低減が最重要課題である。各種対策の効果が地下水中の硝酸性窒素濃度に具体的に現れるまでには相当の時間がかかると考えられるが、発生源ごとの基本的な対策を継続して推進するとともに、濃度の高い地域において重点的な取組みを行う。

① 硝酸性窒素の地下浸透原因の実態把握

- 硝酸性窒素濃度が高い値を示す、又は上昇している地域において、その原因を詳細に調査・分析し、実態を把握する。

② 硝酸性窒素削減計画の策定と計画的取組み

- 硝酸性窒素地下浸透の原因調査・実態把握の結果に基づき、市町村は、県及び地下水財団の支援により、市町村毎の硝酸性窒素濃度上昇の要因に応じた市町村の削減計画を速やかに策定し、具体的な対策を計画的に実施する。

③ 硝酸性窒素の発生源ごとの基本的対策の推進

- 発生源ごとの対策として、生活排水の適正処理、くまもとグリーン農業などによる施肥対策、家畜排せつ物の適正処理、堆肥の面的負荷の高い地域を解消するため堆肥の広域流通を推進する。
- 窒素負荷の低減に有効な施肥を推進するために、市町村は、土壌診断とその結果に基づく施肥及び化学肥料削減技術の導入を要件としたエコファーマーの推進に目標を持って取り組むとともに、地下水財団の支援による土壌診断事業とその結果に基づく営農指導機関と連携した施肥指導に取り組む。
- 硝酸性窒素濃度低減にも寄与する取組みである地下水かん養対策を推進する。

④ 抜本的対策の実践

- 抜本的な対策として③の発生源ごとの対策を徹底するとともに、家畜排せつ物をバイオマス発電などのエネルギーとして有効活用しつつ、硝酸性窒素削減にもつながる方策等について、具体的に検討を進め実施する。

(4) 地下水保全の普及・啓発

地下水保全対策の着実な推進を図るため、その基盤となる基本的な水環境に関する知識の普及と保全意識の啓発を推進する。

① 様々な水環境教育・啓発活動の推進

- 地下水保全の普及・啓発については、学校における水環境教育を引き続き推進することと、地域や企業等へ訴求するため水環境の専門家派遣を効果的に活用するなど、出前講座形式の取組みを推進する一方で、シンポジウムや広報媒体により地下水保全の意識醸成を図る。
- 行政のみならず、企業・NPO等の多様な主体による水環境教育・啓発の実践活動を促進する。

② 地下水保全啓発統一行動の実施

- 熊本地域の行政、企業、住民等の地下水保全意識の高揚を図り、実践活動を促すため、毎年8月1日の「水の日」を中心に、熊本地域の地下水保全重点期間を設け、当期間において県及び11市町村により、節水運動をはじめとする熊本地域全体の地下水保全啓発に関する統一行動を実施する。

(5) 地下水の活用

熊本地域の地下水は人々の生活のみならず、様々な産業を支え、多様な文化を育んでいる。地下水を活用することによって地域住民の生活が一層豊かなものになることは地下水を守り継ぐ意識に結びつくものであり、第2期行動計画では「地下水の活用」を新たに対策項目とする。

① くまもとの地下水ブランドづくり

- 地下水を資源として活用することについては、“水ブランドづくり”が必要であり、地下水を育む農畜産物の特徴や“美しい水で育まれている”という熊本地域の農畜産物のイメージを消費者に印象付けるウォーターオフセット事業（13頁参照）などの農産品等の広報や販路拡大などの具体的な取組みを実施する。
- 豊かな湧水源を保全し、活用する地域づくりなどの取組みや、清冽な地下水に育まれた素材を生かした「食」の提供など、地下水を付加価値としたブランドづ

くりの取組みを検討し、実施する。

② くまもとの地下水の情報発信

- くまもとの地下水の魅力を広く情報発信し、熊本＝水というブランドイメージの創出・定着を図るため広報媒体やイベント等を通じて“地下水に関する情報発信”を実施する。
- 国連“生命の水”最優秀賞受賞という世界に認められた熊本地域の地下水保全活動と、その活動に守られたくまもとの地下水の素晴らしさを様々な機会を通じて広く情報発信し、「水の国くまもと」の魅力を国内外へアピールする。

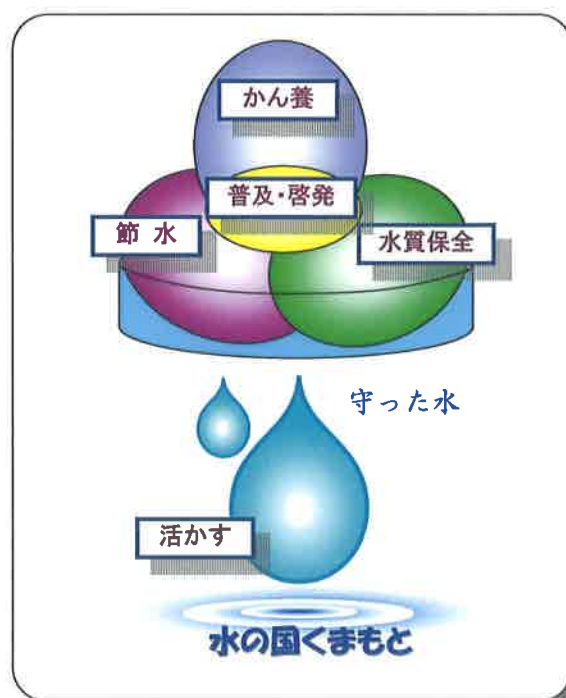
(6) その他

- 第1期行動計画に掲げた「熊本県地下水保全条例の見直し」と「地下水のサステナビリティ(持続的水循環)を確立するための仕組みづくり」については、地下水保全条例の改正と地下水財団の発足により達成された。よって、これらは第2期行動計画の項目には掲げず、地下水保全条例と地下水財団の機能をフルに発揮して第2期行動計画における地下水かん養、節水等の各対策の取組みを推進していく。
- 地下水財団による地下水保全のための施策・事業のあり方については、地下水財団において、地下水の水量と水質の両面の動向を見据えて中長期的な計画を立て、県、市町村及び地下水財団が連携・分担して取り組む。
また、その事業を賄うための財源確保のあり方についても、検討していく必要がある。

《(1)～(6)の考え方を踏まえた第2期行動計画の対策項目》

◆ 第2期行動計画の対策項目

- A 地下水かん養対策
- B 節水対策
- C 地下水質保全対策
- D 地下水保全の普及・啓発
- E 地下水の活用



V 第2期行動計画（項目毎の具体的施策とスケジュール）

前項の策定の考え方及び施策体系に基づき、第2期行動計画の項目ごとの具体的な施策の内容とそのスケジュール等を35頁から掲載する。