

熊本地域総合水管理に関する検討

Consideration of the comprehensive water management in the Kumamoto area

生態系グループ 研究員 平 和樹
河川・海岸グループ グループ長 佐合 純造
水循環・まちづくりグループ グループ長 柏木 才助
リバーフロント研究所 主席研究員 渡邊 茂
八千代エンジニアリング(株) 竹内 博輝
八千代エンジニアリング(株) 菊池 英明

1. はじめに

熊本市とその周辺市町村（以下、熊本地域）は、この地域に住む約 100 万人の生活用水の殆どを地下水でまかなっている、全国でも稀な地下水都市である。

現在、熊本県・市により地下水保全のための各種取り組みが行なわれている。しかし、熊本地域の地下水保全には河川水が深く関わっており、地下水のみならず河川水をも含めた水管理が望まれる。

本報告では、地下水と表流水を一体とした総合水管理の視点に基づく熊本地域の水循環に関する検討について報告する。

2. 熊本地域の地下水と表流水

2 - 1 熊本地域における地下水と表流水の関係

熊本地域を流れる白川の中流域には広大な田園地帯が広がっており、この地域では白川より大量に灌漑用水が取水されている。この白川中流域の水田を通じた灌漑用水の浸透が、熊本地域の地下水かん養に大きく寄与していると推定されており、河川水量と地下水かん養量はトレードオフの関係にある。

2 - 2 熊本地域における地下水保全に係る計画

熊本地域の地下水に関し、地下水量の減少、硝酸性窒素等による地下水汚染といった諸問題を受け、熊本県・市では各種の条例・計画を策定して地下水保全の取り組みを行なっている。しかし、これらの条例・計画はいずれも地下水のみに焦点を当てているものである。また、その施策対象範囲は阿蘇カルデラ域を除いた阿蘇外輪山西麓域に位置する 11 市町村を中心とした地域とされており、白川を中心とする河川水への対応が不明瞭である。

2 - 3 総合水管理の必要性

これまでの熊本地域の地下水保全や管理は、前述の通り、地下水のみに主眼を置いた保全・管理対策が検討されてきた。しかし、熊本地域の河川水量と地下水

涵養量のトレードオフの関係等、本地域の水循環機構特性を考慮すると、菊池川、白川及び緑川にまたがる広域的な水系を対象として、降雨浸透、河川流出、水田からの地下水かん養と河川への還元水、取水堰による河川水利用なども含めた表流水と地下水を一体的に捉える「総合水管理」の視点が必要である。

3. 熊本地域総合水管理計画

熊本地域における水管理について、地下水と表流水を一体に捉えた総合水管理の視点に基づき、水需給バランスの適正化、水環境保全・再生、水防災の推進、水文化の継承の4分野の水管理を基本方針とし、それぞれの水管理における熊本地域の現状等についての検討内容等を以下に記す。

3 - 1 水需給バランスの適正化に関する水管理

白川より取水された灌漑用水の水田を通じた浸透が、熊本地域の地下水涵養に大きく寄与していると考えられている。そのため、持続可能な水利用を図るために、白川中流域における河川水量と水田灌漑取水量の配分のあり方、適正地下水取水量（取水限界）の考え方について、白川中流域の現状や水循環シミュレーションによる地下水涵養試算結果を用いて検討した。この結果より、減反率（河川取水量）の変化による「地下水賦存量・涵養量」、「白川流量」の変化を予測し、これにより河川水量と水田灌漑取水量の配分のあり方、適正地下水取水量を検討していくことが有効である。

3 - 2 水環境保全・再生に関する水管理の検討

硝酸性窒素による地下水への影響について、窒素負荷源と地下水流線網を把握することにより、重点対策地域等を指定して効率的に対策を行うことができる。

図-1 に示す窒素負荷量の分布と水循環シミュレーションによる地下水流線網の重ね合わせにより影響範囲を把握し、効率的な対策を行うことができる。

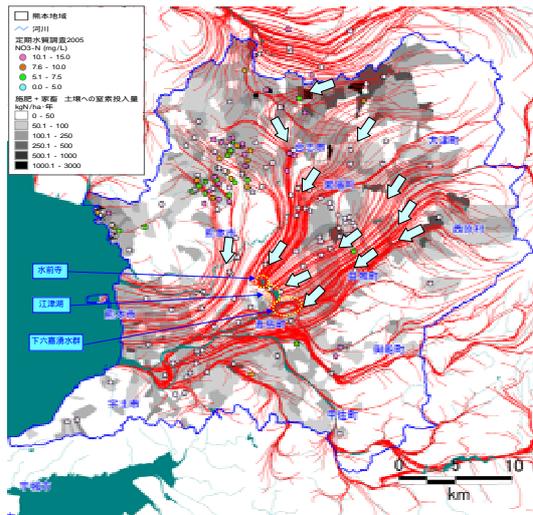


図 - 1 窒素負荷量分布と地下水流線網

3 - 3 水防災の推進に関する水管理の検討

水田、森林といった涵養域の減少が河川流量へ与える影響を把握することにより、これらの水防災上の位置付けを検討する。検討は上流域の森林・水田、および中流域の水田における雨水の浸透の有り・無しによる3ケースにて河川流量を予測することにより行った。

表 - 1 土地利用変化把握 シミュレーションケース

ケース	流域	土地利用の変更		適用
		水田	森林	
現況	中流域	涵養あり	浸透あり	中流域の水田の流出への影響を検討
	上流域	涵養あり	浸透あり	
ケース1	中流域	涵養なし	浸透あり	中流域の水田の流出への影響を検討
	上流域	涵養あり	浸透あり	
ケース2	中流域	涵養あり	浸透あり	上流域の水田の流出への影響を検討
	上流域	涵養なし	浸透あり	
ケース3	中流域	涵養あり	浸透あり	上流域の森林の流出への影響を検討
	上流域	涵養あり	浸透なし	

(1) 白川中流域の水田の影響 (ケース1)

白川中流域の水田を非涵養とすると、豊水流量以下の低減に寄与しており、豊水以上における低減効果が少ない傾向が見られた。

(2) 白川上流部の水田・森林の影響 (ケース2及び3)

白川上流域の水田、森林のいずれかを非涵養域、非浸透域とした場合、最大～豊水流量間の総流出量が増加し、豊水流量～平水流量、平水流量～低水流量の区間が減少する結果であった。このことから、白川上流域の水田及び森林は、洪水流出抑制及び平常時流量の保全に寄与している傾向が窺われた。

3 - 4 水文化の継承に関する水管理の検討

(1) 熊本地域における水文化とその現状

熊本地域には、熊本市が指定している「くまもと水遺産」をはじめ多くの水文化が存在する。ヒアリング等によって得られた資料より、これらのうち、生活の中で利用されていた湧水や、比較的小さな規模で行な

われていた祭り、また湧水に依存する産業など、継承等に衰退傾向が見られるものがいくつか確認された。



写真 - 1 スイゼンジノリ (くまもと水遺産) 発生地

(2) 水文化衰退の要因

水文化の衰退要因について、水文化を構成する要素である「水」、「人とのかかわり」、「地域」それぞれの変化に着目して分析を行った。

表 - 2 熊本地域の水文化衰退要因

水文化カテゴリ	衰退要因		
	水の変化	かかわりの変化	地域の変化
湧水・川等	景観・印象の悪化 ・湧水量の減少、外来植物の繁殖や埋め立て等の水辺環境の変化	代替手段の登場 ・上水道整備による新たな生活用水確保手段の登場	利用者の減少 ・ライフスタイルの変化による水辺利用形態の変化や宅地化等の水辺周辺環境の変化
祭り・信仰・習慣	景観・印象の悪化 ・水質の悪化	行事への関心の薄れ ・河川改修等による親水性の低下	後継者の減少 ・ライフスタイルの変化や地域住民の高齢化、地縁組織の変化
食・産業	生産環境の悪化 ・湧水量の減少、水質の悪化、外来植物の繁殖等	代替産物の増加 ・輸送機関の発達や輸入産物の増加等	後継者減少、伝統的な食文化への関心の薄れ ・ライフスタイルの変化や高齢化等による生産者の減少

(3) 水文化の保全・継承方策

水文化の保全・継承方策としては、まず水文化を構成する要素のうち、人の取り組みによって改善することが比較的可能な「水」の変化について対策を施す。長期的な社会の変化を反映した「人とのかかわり」及び「地域の変化」については、直接的な施策よりも水文化の普及・啓発により人々(地域)の水文化に対する意識の醸成を図ることが効果的であると考えられる。さらに、これらの保全・継承に係る活動について、「活動を深める」ことと「活動の輪を広げる」ことに着目して推進していき、現在の地域の実情を踏まえて、「新たな水文化の創造」と「水文化の新たな価値の創出」を図ることが有効であると考えられる。

4 . おわりに

本研究を行うにあたり、熊本大学元教授下津先生、才田特任教授、国土交通省九州地方整備局熊本河川国道事務所調査第一課、八千代エンジニアリング(株)の方々のご指導とご協力を頂きました。ここに記して厚く御礼申し上げます。