

白川中流域農地における湛水による地下水涵養について

東海大学大学院 学生員 ○武森 雄志
東海大学産業工学部 正会員 市川 勉

1. はじめに

白川中流域農地は、熊本市東部の菊池郡大津町から菊陽町の白川両岸に展開する農地である(Fig. 1-1 参照)。この白川中流域水田は熊本地域全体のわずか 2%程の面積でしかないが全涵養量の 10~20%を占めている。また、この地域は阿蘇火山の噴火による堆積物によって水分を蓄えやすい地層が発達している。しかし近年、都市化や減反政策により、涵養地の減少による涵養量の減少が問題となっている。そこで、熊本市が中心となって 2004 年度より減反田における大規模な湛水事業が開始されて 4 年が経過した。そこで、本研究ではこの 4 年間の湛水事業による地下水涵養と、地下水位の変動について報告する。



(平成6年熊本県・市地下水総合調査の図を一部修正)

Fig. 1-1 対象地域

2. 湛水による地下水涵養量と水田による涵養量の評価

Table 2-1 は 2004～2007 年の水田作付面積と涵養量の推移を示したものである。地下水涵養量は、現地調査によって減水深分布を求めた後、浸透高分布図を作成し水田毎の面積、浸透高から計算した。その結果、この 4 年間で作付け面積が約 80ha、涵養量が約 617 万 m³ 減少したと考えられる。Table 2-2 は湛水田の面積と涵

養量の推移を示したものである。湛水田の地下水涵養量は、水田と同じように浸透高分布図を作成した後、各湛水田一筆地毎に浸透高を読み取り、湛水事業に参加している各農家のアンケートを元に日数、面積より計算した。その結果、この4年間で面積では約130ha、涵養量で約960万 m^3 増加したと考えられる。

湛水事業が開始されて以来、各企業、熊本市が懸命に取り組んでおり、湛水面積、湛水日数が増加し、それに伴い推定地下水涵養量も大幅に増加したと考えられる。しかし Table 2-3 を見ると分かるように、湛水田による涵養量の増加分が水稻作付面積の減少分に吸収され、合計涵養量は伸び悩んでいるが、湛水を実施することによって水田の場合より、1000 万 m^3 以上の地下水涵養量が増加した。

Table 2-1 水田作付面積と涵養量の推移

水田面積 1200ha			
年	作付け面積 (ha)	涵養量 (万?)	作付け率 (%)
2004 年	679	5030	56.6
2005 年	671	4939	55.9
2006 年	643	4739	53.6
2007 年	597	4413	49.7

Table2-2 湛水田の面積と涵養量推移

湛水田		
年	湛水面積(ha)	涵養量 (万?)
2004 年	187	920
2005 年	227	1000
2006 年	261	1598
2007 年	316	1879

Table 2-3 涵養量の推移

涵養量 (万?)			
年	水田	湛水田	合計
2004 年	5030	920	5950
2005 年	4939	1000	5940
2006 年	4739	1598	6337
2007 年	4413	1879	6292

キーワード； 白川中流域農地、湛水、水田、地下水涵養量、地下水位
連絡先； 〒862-8652 熊本県熊本市渡鹿 9-1-1 東海大学熊本キャンパス
Tel.096 - 386-2706、Fax. 096-386-2759

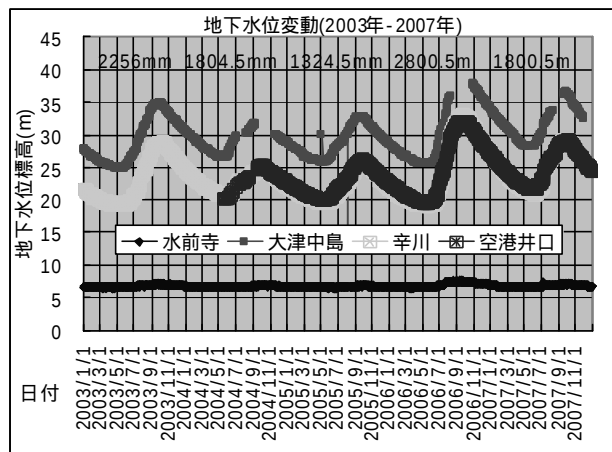


Fig. 3-1 研究対象地域

3. 地下水位の変動と湛水効果

Fig. 3-1 には、2003～2007 年の白川中流域 3 地点と下流の熊本市内に位置する水前寺の地下水位変動を示した。この図の上部には各年の年間降水量も示している。白川中流域 3 地点は水が浸透し易い上流地域であるため地下水位の年変化が水前寺に比べても大きくなっている。また、降水量の影響が大きく関わっていることが分かる。

Fig. 3-2 は菊陽地点で 1993 年から 2007 年の水田と湛水が行われている 5 月～9 月の降水量と地下水位上昇量との関係を、Fig. 3-3 はその期間の減反率の推移をそれぞれ示している。1999 年から 2003 年の減反率はほとんど変化していないとの事なので、43%程度として考えた。1993 年は年間の降水量が非常に多い年で、水田耕作時期の総雨量が 2650mm あり、地下水位は中流域で 17.7m も上昇した。翌年の 1994 年は、西日本大渇水の年であり、水田耕作期の降水量がわずか 432mm、地下水位上昇量も 4.3m にであった。また、減反率が兩年とも 25%前後と、最近 20 年間で最も減反率が低いために兩年を基準とし、Fig. 3-2 では、減反率が 30 台の年（図中○印）、40%を上回った年（図中×印）、湛水の開始した年（図中□印）、本格的な湛水を開始した年（図中□印）にグループ別けて示した。

1995 年から 2003 年までのグループは、このラインを縦軸で 1m 以上上下回っているため、地下水涵養の効果が 1993、1994 年に比べ低かったと考えられる。しかし、2005、2006、2007 年のデータはほぼライン上に位置し、地下水涵養効果は減反を補っていると推測できる。2004 年は大幅に低下しているが、その理由は現在のと

ころ把握できていない。2007 年は、減反率が 50%をはじめて超えた年であるにもかかわらず、ライン上に近い位置まで達している。これらのことから、降水量の多少に関わらず湛水による地下水涵養増強効果は確実に表れていると考えられる。しかし、水田作付け面積が減少の一途をたどっているため、農家の営業収入を増加させる湛水作物の導入が必要である。

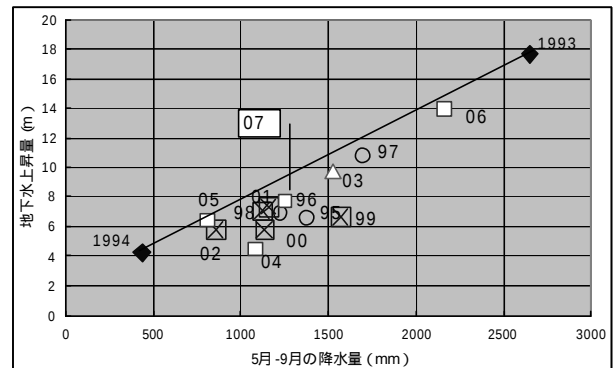


Fig. 3-2 菊陽地点の 5 月-9 月降水量と地下水位上昇高の関係

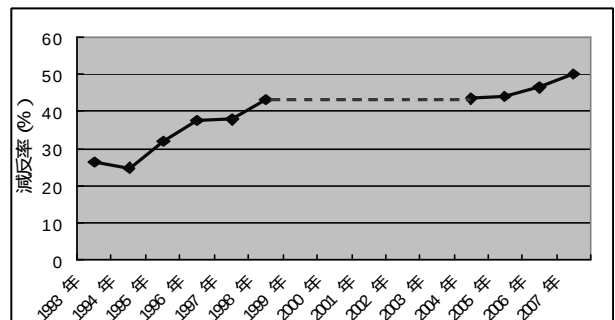


Fig. 3-3 減反率の推移

4. 結論

熊本地域において、涵養地の農地の湛水事業が本格的に始まり 4 年が経過した。その涵養の効果を評価した結果、以下のような結論を得た。

- 1) 湛水面積、湛水期間、涵養量は着実に増加し、それに伴い地下水涵養量も増加傾向にある。また、湛水がもたらした地下水位への影響も確認できた。
- 2) 減反率の低下に伴い水田の地下水涵養量は減少を続けている。水田作付け面積の減少により、湛水田の涵養の効果が吸収されている。
- 3) 今後地下水位の低下を免れるためには、湛水による地下水涵養だけでなく、農家の営業収入を増加させる湛水作物の導入が必要である。

なお、本研究は、科研費基盤研究 C「水循環型営農活動による地下水涵養の効果評価」の補助を受けた。