

地下水人工涵養の水収支に対する寄与の定量的評価 秋田県六郷扇状地の例

Quantitative evaluation of the contribution of artificial recharge for water budget : A case of Rokugo alluvial fan, Japan.

利部 慎 [1]

Makoto Kagabu[1]

[1] 熊本大・院

[1] Graduate school, Kumamoto University

<http://www.sci.kumamoto-u.ac.jp/~hydrolab/index.html>

秋田県六郷扇状地において、地下水人工涵養の水収支に対する寄与を定量的に評価することを目的として、扇状地における水収支を把握し、水収支に対するインプット項目としての「人工涵養」がどの程度の寄与を果たすかについて考察を行った。現在、六郷扇状地には4ヶ所の人工涵養池が設置され稼働している。

水収支を算定するにあたって、まず水収支に対する「インプット」と「アウトプット」となる項目を取り上げ、実測が可能な項目に関しては、現地で観測した値を基に、また実測が困難である項目は、既存のデータを基にして年間総量を算出した。そして、扇状地の地表における自然活動および人間活動を考慮し、1年を6期間に分けて、期間ごとに水収支量の考察を行った。

まず、各水収支項目の考察を行う上で、インプットおよびアウトプット項目に大きな影響を与えると考えられる土地利用の割合を検討した。肥田(1990)が行った1972年からの土地利用割合の変化をみるために、2005年5月に現地で土地利用調査を行った。その結果、2005年の土地利用割合は1972年と比較して、水田の面積が9.5%の減少であり、市街地の面積は逆に10.9%の増加となった。扇頂から扇端にかけて5m間隔で区分した各標高域において市街地の割合が増加しており、特に扇端部での増加が際立っていた。水田の面積の減少は地下水涵養量の減少を招き、市街地の面積の増加は地下水揚水量の増加と地下水涵養量の減少を引き起こすと考えられる。

土地利用割合の変化を踏まえ、水収支に対するインプット項目として「降水」、「水田灌漑」、「人工涵養」を、アウトプット項目として「蒸発散」、「生活用水」、「消雪用揚水」、「湧水」、「地下水流出」を取り上げ、各水収支項目を6期間に分けて検討した。

「降水」、「水田灌漑」、「人工涵養」のインプット量を検討した結果、「水田灌漑」が行われるのは年間の約3分の1であるものの、その総量は「降水」の約3.4倍にも及ぶことが明らかとなり、水田の地下水涵養機能の大きさをうかがうことができた。また、「人工涵養」によるインプット量は、他の2項目と比較すると決して大きくはないものの、積雪期間におけるインプットはほぼ「人工涵養」に限られるため、地下水位の低下する時期には貴重な涵養源になるといえる。

一方、「蒸発散」、「生活用水」、「消雪用揚水」、「湧水」、「地下水流出」のアウトプット項目をそれぞれ検討した結果、まず、年間の「生活用水」量に対して、積雪期間にのみ行われる「消雪用揚水」量が上回るということが判明した。すなわち、扇状地に住む住民の年間の地下水使用量に対して、道路や駐車場に積もった雪を融かす量が上回るということである。冬期間はインプット量が1年間で最も少なくなる時期であり、その時期に消雪のために地下水を大量に揚水することは、地下水位の大きな低下を引き起こし、ひいては湧水の涸渇や揚水障害を招く主要原因となる。

各水収支項目を定量的(単位: $\text{m}^3/\text{年}$)に評価した値を基に、それらを総インプット量および総アウトプット量に対する割合として算出し、百分率で表すと、

【インプット】「降水」: 21.2%、「水田灌漑」: 72.8%、「人工涵養」: 6.0%

【アウトプット】「蒸発散」: 8.8%、「生活用水」: 1.3%、「消雪用揚水」: 1.6%、「湧水」: 17.9%、「地下水流出」: 70.4%

という結果になった。

人工涵養の寄与率は年間で6.0%であり、特に積雪期間においては貴重な涵養源となることが明らかとなった。