# 15. ラドン・水収支法によるため池への地下水浸入と貯水の地下 浸出の定量解析

[要約] <u>ラドン収支式</u>と水収支式を用いた解析法により、従来法では困難であった<u>ため池</u>への地下水浸入と貯水の地下浸出を定量することができる。

所属	国際農林水産業研究センター・生	連絡先	029(838)6359					
推進会 議 名	国際農林水産業	専門	現象解析技術	対象	水資源		分類	研究

## [背景・ねらい]

ため池への地下水浸入と貯水の地下浸出を定量することは、水資源の有効利用、水質の予測などに役立つ。地表水の収支のみを考慮する従来の方法では、地下水浸入と貯水の地下浸出を同時に定量することはできなかった。そこで、水に含まれるラドンに着目し、ラドン収支と水収支を用いた解析法を提示した。

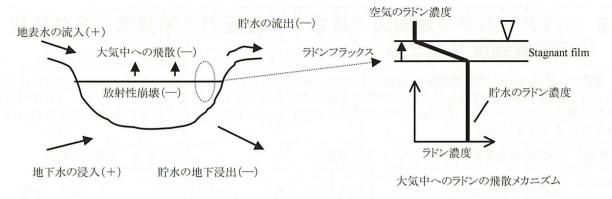
### [成果の概要・特徴]

- 1. ラドンは地中のラジウムから供給される放射性のガスで、水に溶解する。ため池の水位とラドン濃度に変化がない場合、ため池の水収支とラドン収支は図 1 で示される。未知数は、地下水の浸入と貯水の地下浸出の 2 つなので、水収支式とラドン収支式を解くことによって、これらは求められる。
- 2. 大気中へのラドンの飛散については、水と空気の境界に Stagnant film を仮定し、film より下が貯水のラドン濃度、上を空気のラドン濃度とすると、大気中への飛散率=貯水池の面積×ラドンの拡散係数×貯水の濃度/ Stagnant film の厚さとなる(図 1)。恒温室での静水のラドン濃度の時間変化から、Stagnant film の厚さは、830  $\mu$  m と求められた。
- 3. この解析法を現地に適用した(表 1)。現地は長野県の F 池である。F 池は地すべり地帯に位置し、貯水の地下浸出が地すべりを誘発することが懸念されている。面積は  $1550m^2$ 、平均水深は 2.8m である。ため池の水位変化は認められず、流入は近傍で湧出した湧水と地表を流下している流下水の 2 カ所で認められた。水収支は、0.11+0.15+x=0.43+0.09+y、ラドン収支は 0.72+6.54x=3.74+1.00+0.18+0.41y となった。これらの式を解くことによって、地下水の浸入 x は x は x は x は x は x に x

## [成果の活用面・留意点]

- 1. この解析法は地下水流入と流出が生じる通過池に適用でき、得られた地下水浸入量と貯水の地下浸出量は、水資源の有効利用、水質の予測、地すべり防止などに役立つ。
- 2. 水位変化のある場合には、水収支式とラドン収支式に水位変化による項を加える。
- 3. この解析法は、貯水は十分に混合されラドン濃度が一定であることを前提にしている。ため池の貯水の混合については、現段階では調査事例が少なく、今後、どのような場合、十分に混合されているかを明らかにする必要がある。
- 4. ラドン濃度の測定には液体シンチレーションカウンタが必要である。

### [具体的データ]



水収支(水位が一定):地表水の流入+地下水の浸入=地表水の流出+蒸発+貯水の地下浸出 ラドン収支(濃度が一定):地表水の流入+地下水の浸入=放射性崩壊+大気中への飛散+貯水の流出+貯水の 地下浸出

図1 ため水のラドン収支と水収支(十は供給、一は損失を示す。)

表 1 調査結果 (F池)

	流量(L/s)	ラドン濃度	E(Bq/L)	ラドン量(Bq/s)
近傍の湧水	0.11	6.54	e Cant	0.72(流量×濃度)
地表水の流入	0.15	0.00		0.00
地下水の浸入	X	6.54		6.54x(流量×濃度)
放射性崩壊	1	8,0 to 1,0	× 4 5 5 5 5	3.74(崩壊定数×貯水体積×濃)
大気中への飛	散			1.00
(貯水	他の面積×	ラドンの拡散	係数×貯	水の濃度/stagnant filmの厚さ)
貯水の流出	0.43	0.41		0.18(流量×濃度)
貯水の地下浸	出 <b>у</b>	0.41		0.41y(流量×濃度)
蒸発量		0.09		

貯水池の面積は1550 $m^2$ 、平均水深2.8mである。Stagnant filmの厚さは830  $\mu$  mを、地下水のラドン濃度は、湧水のラドン濃度を採用した。

#### [その他]

研究課題:途上国における地表水と地下水の複合利用のための調査技術の開発

予 算 区 分:基盤〔地下水利用〕

研究期間: 2003年度(2002~2004年度)

研究担当者:濱田浩正

#### 発表論文等:

- 1) 濱田浩正、岸智 (2003): ラドン収支と水収支による地下水浸入と流出の定量解析の小規模ため池 への適用. 水文水資源学会誌, 325-330.
- 2) 濱田浩正 (2003): 静水から空気中へのラドンの飛散率と風速の関係に関する実験的研究. 水文水 資源学会誌,420-422.