

1995年兵庫県南部地震による淡路島北部のため池被害と震央および断層の関係

Relationship Epicenter and Faults for Damage of
small Embankment Dams due to 1995 Hyogoken-Nanbe Earthquake

藤井弘章, 西村伸一, 難波明代
Fujii Hiroaki, Nishimura Shin-ichi, Nanba Akiyo

はじめに：筆者は、兵庫県南部地震による淡路島北部のため池被害について研究している¹⁾⁻⁴⁾。ここでは、震央、野島・D2断層の影響について述べる。対象は淡路島北部旧5町（淡路・北淡・東浦・一宮・津名）の被害および無被害ため池について、約100個の現地調査、約2000個について文書資料を整理した。本報では、その内1562個を対象とする。

研究方法：野島断層の影響を見るために、「野島（断層）領域」を設定した。野島断層の両端で、これに直交する2本の線で区切った（図1）。いわば、淡路島をこの2線で切り出した領域である。D2断層についても同様に設定した。都市圏活断層図⁵⁾によっているが、無名であったので、このように呼称した。野島地震断層の一部⁶⁾として

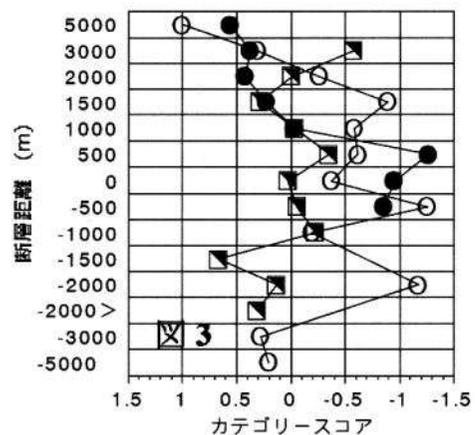
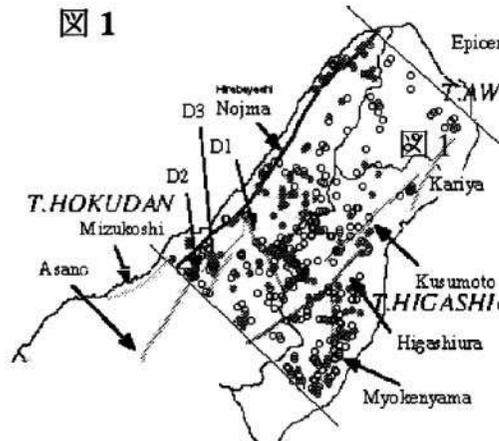
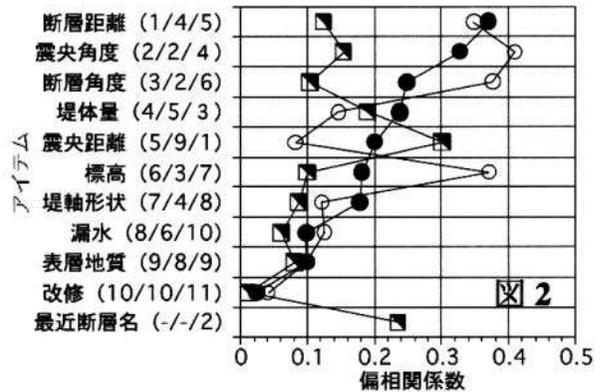
しているものもある。サンプル数、被害率等を表1に示す。アイテムは野島・D2が図1の10項目74・73カテゴリ、5町領域が11項目134カテゴリである。多変量解析を数量化理論Ⅱ類でおこなった。数量化理論Ⅱ類解析結果：偏相関係数（図2）から、被害に最も関係するアイテムは、領域によって異なる。断層距離のカテゴリースコア（CS）（図3）は、野島が500m（野島断層から500～1000m内陸側）、D2は-500m（D2断層から0～500m海側）にピークがあり、両断層の間で被害が多い。ここは震度7地帯

に相当する。震央距離のカテゴリースコアには、5町領域、野島領域共にピークがある（図4）。これも震度7地帯に相当する。断層

表1 サンプル数および解析精度

	記号	野島	D2	5町
ため池 総数	T	359	290	1562
無被害数	U	249	215	1214
被害数	D	110	75	348
被害率	DR	30.6	25.9	22.3
相関比	CR	0.311	0.345	0.182
相関係数	CC	0.554	0.587	0.427
判別の中率	HR	77.7	79.7	72.5
確率的判別の中率	HRP ¹⁾	57.5	61.7	65.4
相対精度1	RA1 ²⁾	1.352	1.292	1.109
相対精度2	RA2 ³⁾	47.6	46.9	20.6

1) HRP = (U²+D²)/T²*100, 2) RA1 = HR/HRP
3) RA2 = (HR-HRP)/(100-HRP)*100



角度のCS (図5) を180度表示は、野島領域には、①100度、②20-10度および、⑤140度にも小さいがピークがある。震央角度 (図6) のピークは①100、②160、③140、④10度と続く。このように、断層、震央に対して正対および直交のピークがみられ、D2領域も同様で斜交にもピークがある。
考察：断層角度・震央角度の被害特性は、地震学のダブル・カップルモデル^{7),8)}を援用すれば説明できる。点震源を原点とした直交する2軸 (第1軸は断層線となる) を考える。エネルギーの放射特性は、S波がこの2軸上に、P波はそれを45度回転した2軸方向に発する。つまり本研究の正対-直交の被害はS波、斜交はP波に対応する。ただし、震源は野島断層の北東延長上にあるので、震央正対のため池は、野島断層に直交となる (図1参照)。その逆もまた真である。これだけでは、どちらか判断できない。

数量化理論II類では、アイテムに関係なく、CSが比較できる (図7)。震央角度正対 (10度1位、0度2位) が、断層角度の直交 (100度6位) より大きい。したがって、野島断層の断層角度直交の被害が多いのは、震央からのS波の地震エネルギーによると考えられる。しかし震央角度直交 (野島断層正対) の被害は、各領域が第2軸から離れているので、震央からのS波とは考えられない。また、野島近傍に500mにピークがあり、離れる程CSは小さくなっている (図3)。したがって、野島断層もS波をだし、野島断層に正対のため池に被害が多いと考えられる。すなわち、兵庫県南部地震による野島断層周辺のため池被害は、野島断層だけでなく、震央の両者が相まって被害を生じたと考えられ、これらの現象が説明できる。

また、震央距離9 km-12 kmの震度7地帯は、野島領域、D2領域の多変量解析結果から野島断層および並走するD2断層の影響が大きいのではないかと推察される。

引用文献：1) Fujii, H. et al: Damage factors for small embankment dams due to the Hyogoken-Nambu earthquake - Case study on Hokudan, Soils and Foundations, Vol. 40, No. 6, pp.117-131, 2000a. 2) 藤井・他: 兵庫県南部地震による淡路島北部5町のため池被害・無被害要因の多変量解析, 自然災害科学, Vol. 24, No. 1, pp. 59-78, 2005. 3) 藤井他 (2007): 1995年兵庫県南部地震による野島領域のため池被害, 自然災害科学 (投稿中). 4) 藤井他 (2007): 1995年兵庫県南部地震による10断層領域のため池被害自然災害科学 (投稿中). 5) 国土地理院: 1:25,000都市圏活断層図、IX近畿圏西部地区, 1996. 6) 栗田・他: 兵庫県南部地震に伴って淡路島北西岸に出現した地震断層, 地震, Vol. 49, No. 2,

pp. 113-124, 1996, 7) Kasaha, K.: Earthquake mechanic, Cambridge University Press, 1982. 8) Aki, K., Richards, P.G: Quantitative Seismology, 2nd ed, University Science Books, 2002.

