台湾の地すべり分布について

山口 真 一*

The Distribution of Landslides in Formosa

by Shin-ichi Yamaguchi

著者が台湾大学物理学教室に滞在中、農林航空測量隊が1966年12月に作製した台湾省各集水区概況図をみる機会を得た。この図は全島を林地、草生地、崩壊地、可植裸地、不可植裸地、水田、早作地、水面に分類してある。この国では未だ地すべり分布図が作られていないので、この図面で地すべり分布図の代用ができないかどうか検討してみた。

崩壊地すべり地、可植裸地を崩壊地と置き換えて集計すると、それぞれ53カ所、38カ所となる。私の踏査した白河水庫湛水域の地すべり、阿里山近傍の屏斜那の地すべり、台北市西南部の地すべり、石門水庫の地すべり、彰化市内の地すべりなどに該当する一対一の対応地域が見られないのが気にかかるが、この概況図は航空写真によるもので、図中に取り上げられた崩壊地・可植裸地の面積の最低は50haであるので、現在は非常に大きい場合についてのみ議論することになるのであろう。そうすると崩壊地を大崩壊地、可植裸地を古い崩壊地と解釈した方がよいかも知れない。これらの場所の分布を台湾省

地質調査所が1953年に作った30万分の1の地質図に対比してみた。

台湾の地質地形図をみると、高山脈地帯、中山脈地帯、平野部が南北に続いており、地質も南北につながっているので地質による分類を行なっても、地形による分類との差がはつきりしない。それで破碎帯による影響を検討してみた。破碎帯の中心線からの距離に応じて、崩壊地の含まれる確率の変化する様子を表-1、表-2に示した。表-1では破碎帯の中心線よりの距離を増すと、その範囲に含まれる崩壊数の増すことを示し、表-2では破碎帯の中心線から遠ざかるにつれ、崩壊数の減ることを示している。以上の様子を図-1および2に示した。

この2つの表と2つの図から次のことが推定される。

(1) 破碎帯が大崩壊の発生数に影響を及ぼしている。

また破碎帯の中心線に近いほど、発生が密である(図-1)。

(2) 破碎帯の中心線より1 km 以内の発生率は群を抜

表-1

破碎帯の中心線より	面積 (km ²)	大崩壊数	1 km ² 当りの発生数	旧崩壊数	1 km ² 当りの発生数	両者合わせて1 km ² 当りの発生数
1 km 以内	8,010	21	0.0026	13	0.0016	0.0042
2 km 以内	13,680	29	0.0021	16	0.0012	0.0033
3 km 以内	18,180	34	0.0019	23	0.0012	0.0031
4 km 以内	21,420	39	0.0018	28	0.0013	0.0031
5 km 以内	24,660	43	0.0017	30	0.0013	0.0030
6 km 以内	27,000	46	0.0017	33	0.0012	0.0029
7 km 以上	35,570	53	0.0015	38	0.0011	0.0026

表-2

破碎帯の中心線より	面積 (km ²)	大崩壊数	1 km ² 当りの発生数	旧崩壊数	1 km ² 当りの発生数	両者合わせて1 km ² 当りの発生数
1km 以内	8,010	21	0.0026	13	0.0016	0.0042
1km以上2km以下	5,670	8	0.0014	3	0.0005	0.0019
2km以上3km以下	4,500	5	0.0011	7	0.0016	0.0027
3km以上4km以下	3,240	5	0.0016	5	0.0015	0.0031
4km以上5km以下	2,840	4	0.0014	2	0.0007	0.0021
5km以上6km以下	2,340	3	0.0013	3	0.0013	0.0026
6km 以上	8,570	7	0.0008	5	0.0005	0.0013

* 京都大学防災研究所教授

図-1 崩壊発生率の破砕帯中心線よりの距離による変化

図-2 崩壊発生率の破砕帯中心線よりの距離による変化

表-3

破砕帯の中心線より	面積 (km ²)	旧崩壊数	1 km ² 当りの発生数
1km 以内	8,010	13	0.0016
1km以上 6km以内	18,990	20	0.0011
6km 以上	8,570	5	0.0006

いて高い。1 km 以上 6 km 以内の発生率も、その他に較べると、かなり高い (図-2)。

- (3) 旧崩壊については数が少ないので表-3のごとく、大まかに分けると、(1), (2)と同じことがいえる。
- (4) 日本の場合と比較するため、破砕帯の中心線よりの距離を 6 km ときめると、その内側での発生率は 0.0029km^{-2} 、外側では 0.0013km^{-2} である。これは日本の場合の $0.043\sim 0.032\text{km}^{-2}$ と 0.0042km^{-2} に較べ著しく小さい。

竹内・湊元¹⁾によれば地すべりの数と面積の関係は

$$\log N = 4.08 - 1.42 \log A$$

で示される。ここに N は地すべりの数、 A はヘクタールで示した面積である。ここで用いた地すべりの最小面積が不明であるので A_0 とし、日本の地すべりの数を 6000 とすると

$$\int_{A_0}^{\infty} \frac{10^{4.08}}{A^{1.42}} dA = 6000$$

計算の結果 $A_0 = 2.27$ となる。

台湾で統計した地すべりの大きさは 50ha 以上であったので $A_0 = 2.27$ 以上の数との比を求めると

$$\frac{\int_{50}^{\infty} \frac{10^{4.08}}{A^{1.42}} dA}{\int_{2.27}^{\infty} \frac{10^{4.08}}{A^{1.42}} dA} = \frac{1640}{6000} = 0.27$$

このことは日本において 50ha 以上の大きさのものをだけ統計すると数は 1640 個で発生率は 0.27 倍となることを意味する。したがって台湾でも同じ、地すべり数～面積の式が成り立つならば、50ha 以上の地すべりの発生数に $1/0.27$ を掛けると 2.27ha 以上の発生数の推定値が得られる。

実際に $1/0.27$ を掛けると内側は 0.0107km^{-2} 、外側は 0.0048km^{-2} となり外側の発生率は日本とほとんど同じとなる。そうすると破砕帯の中心線より 6 km 以内の発生率は日本の $1/4\sim 1/3$ でその理由は今のところ分らない。

国際的な人間の交流、技術の交換が頻繁になるにつれ用語の定義を明確にする必要がある。しかし現在では地すべり地の定義ですらはっきりしない場合が多い。台湾の崩壊地、可植裸地を地すべり地と置き換え、日本と同じ「地すべり数と面積との関係」が成り立つと仮定すると単位面積当りの発生数は日本とほとんど同じになった。

また発生率は破砕帯の影響を受けることも日本と同じであるが、破砕帯での発生率は日本の $1/3\sim 1/4$ に過ぎなかった。

資料の整理、統計をわずらわした小西利史技官、湊元豪己技官に謝意を表したい。

文 献

- (1) 竹内篤雄・湊元豪己：統計からみた地すべり地の特徴、京大防災研年報 No. 11A (1968) 675～686
- (2) 山口真一：地すべりの素因と誘因について、地すべり Vol. 4 No. 1 (1967) 4～11