

農林水産省庄内あさひ農地保全事業における地すべり対策について

Landslide Prevention Measures in MAFF Farmland Maintenance Project “Shonai-Asahi”

土 屋 健太郎 (つちや けんたろう)

農林水産省東北農政局 庄内あさひ農地保全事業所 所長

寺 田 剛 (てらだ たけし)

農林水産省東北農政局 庄内あさひ農地保全事業所 課長

1. 経 緯

山形県鶴岡市の七五三掛（しめかけ）地すべり防止区域において、2009年融雪期に大規模な地すべり災害が発生した。滑動した地すべり（B-1 及び B-2 ブロック：図-1）の範囲は長さ700 m・幅400 m で、移動量は約3 ヶ月で最大6.2 m に及んだ。これにより、5 戸6 世帯（26人）の住民が移転を余儀なくされ、農地や農道・市道の損壊などの被害も大きかった。

滑動を続ける地すべりへの緊急的な対策としてディーブウェル群による強制地下水排除が行われ、同年7月には地すべりは滑動を停止した。さらにB-1 ブロック内に11基、上部のBブロックに14基の集水井が設置されたことで地下水位が低下し、2010年～2011年融雪期においても、すべり面の地下水位は、対策前に比べて5～15 m 低下した状態を維持している。

一方、2009年7月以降も緩慢な動きが継続していた隣接ブロックについては、GPS 観測、調査ボーリングと地中変位観測の結果、深さ100～120 m においてすべ

り面変位の累積が確認され、地すべりの範囲も長さ1 100 m・幅650 m に及ぶことが判明した。

この超大規模地すべり（Dブロック）の滑動が長期にわたって継続した場合、周辺ブロックも巻き込んだ大規模な災害に発展するおそれがある。同時に、融雪期を中心とした不安定な状態を解消するには、すべり面が深いことから、排水トンネルを含む大規模な対策工事を集中的に実施する必要がある。このため、国が事業主体となって対策工事を進める方向で調整が進められ、地すべり防止工事変更基本計画の策定（山形県）、直轄地すべり対策事業の採択（農林水産省）を経て、2010年4月に庄内あさひ農地保全事業がスタートした（表-1）。

2. Dブロック地すべりの活動状況

Dブロックにおける冬期・融雪期のGPS 観測データを見ると、2009年11月～2010年5月には56～144 mm、2010年11月～2011年5月は25～70 mm の動きが認められている（図-1）。また、孔内傾斜計観測では、深さ100～120 m 付近で、融雪期を中心に明瞭な累積性変位が確認されている（図-2）。

ボーリングコアでは、累積性変位が認められる位置で、強い粘土化を伴う破碎された泥岩や凝灰岩が認められ、鏡肌を呈する分離面も確認されている（写真-1）。

2010年12月から開始したすべり面間隙水圧計観測のデータを見ると、融雪期の4月上旬から間隙水圧が上昇し始め、5月中旬のピークを経て6月に向けゆっくりと低下する。降雨と降雪が繰り返す11月～12月にも、間隙水圧上昇期が認められる。浅層の地下水位観測孔においても、同様の变化傾向が認められる。

地すべりの動きは、地すべり全体にわたって地下水位

表-1 事業概要

事業名	庄内あさひ農地保全事業
事業主体	農林水産省東北農政局
事業目的	地すべりを早期に防止し、地域のみならず下流域の住民の安全と農業生産の維持、農業経営の安定を図る。
関係市町村	山形県鶴岡市(旧 朝日村)
地域面積	地すべり防止区域 239.45 ha 地区外被害想定区域 9,699 ha
事業工期	2010 年度～2018 年度
総事業費	6,500 百万円
主要工事	排水トンネル工 1ヶ所(2.9km)、集水井工 22ヶ所 水抜ボーリング工 11ヶ所、承・排水路工一式 等

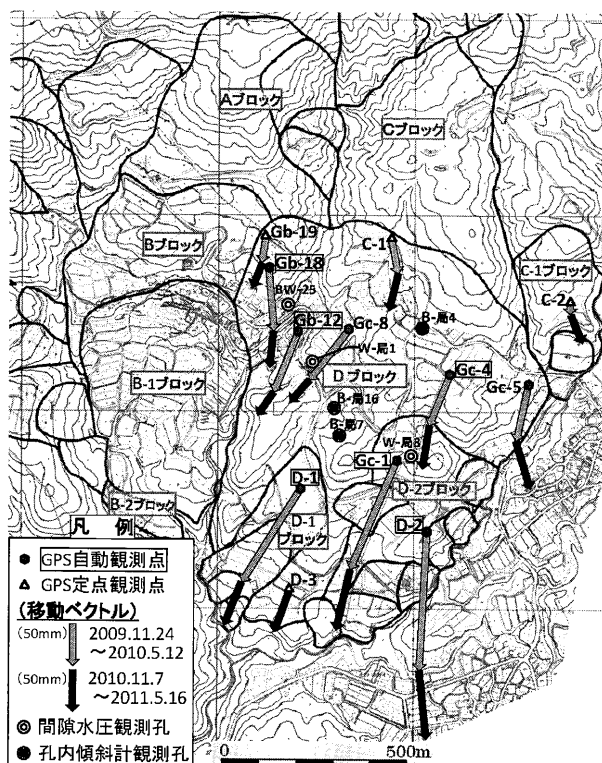
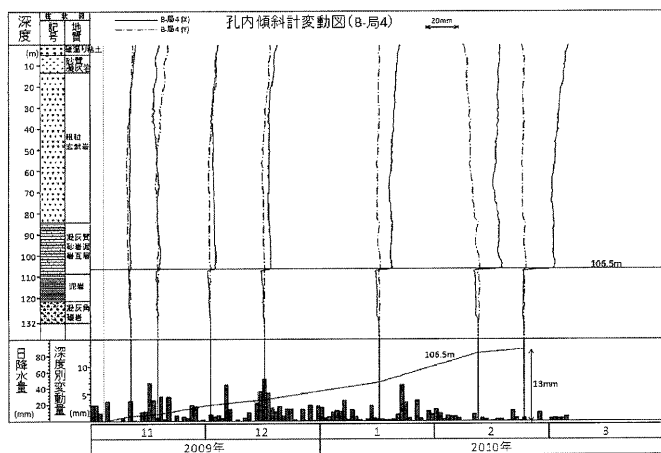
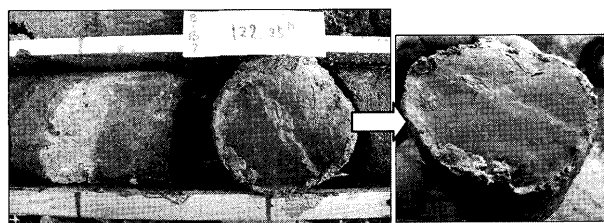


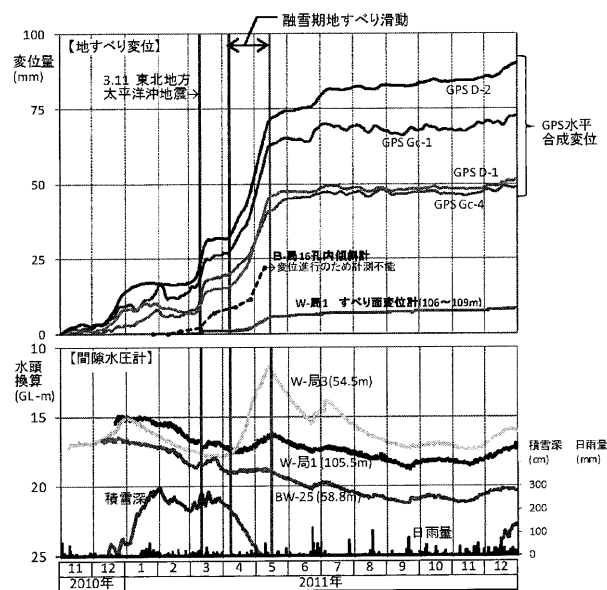
図-1 地すべりブロック区分及びC-1・Dブロック期間別GPS変位



図—2 Dブロック孔内傾斜計変動の例 (B-局4観測孔)
2009年11月～2010年2月に106.5m深で13mmの変位



写真—1 Dブロックすべり面コア (B-局7孔・122.25m)にみられる鏡肌すべり面付近は破碎・軟質化した泥岩部と凝灰質部からなる



図—3 Dブロックの地すべり変位 (上段) とすべり面間隙水圧 (下段) との対比図

やすべり面間隙水圧が上昇する時期に集中しており、地下水位が低下する夏期や厳冬期には、地すべりの動きはほとんど認められない (図—3)。

なお、排水トンネル工事が完成するまでの間、トンネル計画路線付近にディープウェルを順次設置し、地下水排除効果の早期発現を図っている。2010年4月にはディープウェル2基で計約400 L/分、2011年4月には7基で計約1400 L/分、2012年4月には10基で計約1900

L/分の地下水を強制的に排除している。影響範囲は限定的だが、ディープウェル近傍の融雪期の地下水位上昇が抑制されており、豪雪となった2011年においても融雪期の地すべり活動期間は前年に比べて短く、移動量も減少した。

3. 対策計画

地下水位と地すべり動態が密接に関係していることから、Dブロックの滑動を抑えるには、すべり面への地下水供給を減少させるとともに、地下水排水を促進し、すべり面間隙水圧の低下を図る必要がある。このため、庄内あさひ農地保全事業においては、すべり面の下位を通過する排水トンネルを基幹とした立体排水工によって、地すべり全層にわたって地下水排除を図ることとしている (口絵写真—16)。

Dブロックを対象とする排水トンネルの延長は、上段支線と下段支線を合わせて約2250mとする計画である。(当初計画ではBブロック支線を含めた約2900mであるが、現在、見直しを検討中である。)

排水トンネルの内径は2.5mで、NATM工法による施工とし、すべり面に近接するトンネル区間では坑内水抜きボーリングによって、すべり面付近の地下水を排除する。また、すべり面と主要な帯水層である粗粒玄武岩を貫通する落とし込みボーリングをトンネル路線上に配置するほか、主に粗粒玄武岩中の地下水を対象に、広い範囲で地下水位の低下を図られるよう、集水井群を面的に配置し、排水トンネルと連結する計画としている。

4. 今後の課題

Dブロックの土塊体積は約4100万 m^3 に及び、土塊体積約420万 m^3 のB-1ブロックと比べて、対策規模も格段に大きい。このため、すべての対策が完了するまでには5～6年を要することになるが、その間、ディープウェルや集水井の先行的な設置を進めながら、地すべり動態や地下水位などのデータ収集・解析を通じて、個々の対策工の効果を高め、効率の高い対策工配置としていくことが重要である。

本事業の目的は、地すべりを防止することによって地すべり防止区域内の農地を守るとともに、下流に広がる優良農地の用水供給を保全することにある。当地区は中山間地域にあり、気象・地形条件が厳しい面はある一方、豊富な雪解け水に恵まれ、質の高い農業生産を展開できる可能性も秘めている。事業概成後の七五三掛地域の持続的な営農や地域振興策の支援にもつながるよう、円滑に事業を進めていく必要がある。

参 考 文 献

- 1) 寺田 剛・鎌田知也・森 一司・中原正幸：2009年山形県鶴岡市七五三掛地すべり災害における緊急対策および恒久対策，地盤工学会誌，Vol. 58, No. 11, pp. 36～37, 2010.

(原稿受理 2012.4.27)