

## 山地砂防工作物の 事後管理技術體系設定을 위한 調查研究<sup>1</sup>

禹 保 命<sup>2</sup> · 李 敦 求<sup>2</sup>

### Follow-up Maintenance System Development for the Forest Erosion Control Structures<sup>1</sup>

Bo-Myeong Woo<sup>2</sup> · Don Koo Lee<sup>2</sup>

#### 要 約

1966년부터 1986년까지 施行한 山地砂防施行地의 砂防工作物에 대한 破損狀態 및 復舊의 必要性 등을 조사평가하기 위하여 砂防設計基準單費의 發展過程 및 現場施工地를 調查하고 또 現行 災害對策砂防制度 등을 檢討하였다. 당초 施工한 砂防工作物의 약 10~15%가 補修가 필요하였다. 現在의 治山政策制度에 서는 山地砂防工作物이 風水害 등으로 破損당해도 豫算未確保關係 등으로 인하여 “실제로” 復舊不能하므로 正規인 補修砂防制度(國費災害對策豫算事前確保)를 新設해야 될 것이며, 特別히 “災害對策砂防”인 경우에는 被害規模에 불구하고 國費補修砂防이 可能하도록 制度化되어야 할 것이다. 이 研究結果는 앞으로 우리나라에서의 治山政策方向設定에 귀중한 政策資料가 될 것이다.

#### ABSTRACT

To evaluate damage status and necessities of repair works on the forest-side erosion control structures constructed from 1966 to 1986 in Korea, developmental procedures of erosion control structures from the standard unit-cost tables established by the Forestry Administration every year, existing counter-measures for disaster erosion control system administrated by the government organization and existing status of each structure at constructed site were investigated and analyzed integrally. About 10-15% of the constructed forest erosion control structures were required to be repaired as a result of the investigation. It is actually incapable of repairing the damaged forest erosion control structures caused by excessive run-off and floodings under the existing forest-side erosion control systems. Therefore, it is necessary to put regularly repair erosion control system that will be secured by national budgetary pre-allocation system. Especially, it is also necessary to frame a new system that repair erosion control works by national budget (central government) should be possible for any scale of damages in case of the erosion control projects for the disaster counter-measures. The results of this research could be adopted as important policy data for erosion control policy-making in forest-side in Korea.

*Key words:* Forest erosion control works, repair erosion control works, follow-up maintenances of erosion control structures.

<sup>1</sup> 接授. 5月 14日 Received on May 14, 1987.

<sup>2</sup> 서울대학교 農科大學 College of Agriculture, Seoul Nat'l Univ. Suwon, Korea.  
(이 論文은 1986년도 文敎部 學術研究助成費에 의하여 研究되었음)

## 緒 論

1945년 해방전까지의 山地砂防事業施工 面積은 약 20만 ha<sup>2)</sup> 그 후 1960년까지에도 약 20만 ha, 1961~1970년에 약 45만 ha, 그리고 1971년 이후 약 15년동안 약 7만 ha를 시행하므로써 모두 약 92만 ha에 달하는데, 이는 南韓 國土面積의 약 14%정도에 이르는 막대한 사업량이 되는 것이다. 정부에서는 아직까지 이러한 국가적 사업에 대한 종합적인 事後評價를 하지 않고 있다.

第1·2차 治山綠化10年計劃이 성공적으로 마무리되고 있는 차제에 治山綠化事業에 대한 전반적인 종합적 평가사업이 필요하다는 林學界의 의견이 지배적으로 모아지고 있다.

이와같은 山地砂防分野의 분위기와 시대적 요망에 따라서 林業試驗場林地肥培研究室 등에서는 山地砂防施工地에 대한 植生 및 土壤의 변화과정에 대해서 선택적으로 現地調査를 수행한 바 있다.<sup>15,16)</sup> 또 山林廳政策諮問委員會에서도 特殊砂防成功地로 유명한 慶北迎日地區砂防地를 중심으로 砂防事業의 效果에 대하여 報告한 바 있다.<sup>2,20)</sup> 또한, 山沙汰災害問題에 대한 報告도 많이 있으나 근본적인 예방대책이 강구되지 않고 있다.<sup>13,14)</sup>

또한, 山地砂防施行地의 維持管理 및 豪雨 등으로 파손된 工作物의 補修工事 등에 대한 報告<sup>1,3,4,17)</sup> 등이 있었으나, 이러한 의견이 잘 수렴되어 治山政策에 반영되지 못하여 오던중 1987年度로서 新規 山地砂防事業을 거의 마무리짓고 1988년도에는 보수수방제도를 부활하려는 정책전환이 시도되고 있다.

日本에서는 治山既施工地에 대한 調査報告가 매년 발표되고 있으며,<sup>21,22,23,24,25,26,30,31)</sup> 또 林野廳에서도 治山事業關係災害復舊事業의 體系가 제도화되어, 林地荒廢復舊事業과 林地荒廢防止施設 災害復舊事業으로 구분하여 수행하고 있다.<sup>26,27,29)</sup>

「우선목화」의 목표가 달성되는 이 시점에서는 溪間砂防工法과 災害對策砂防事業에 力點을 두어야 함은 물론 기존 山地砂防施工地에 대한 事後管理對策 및 施工된 砂防工作物의 施工技術 및 調査研究開發事業이 수행되어야 할 것이다.

山地砂防工作物은 山腹 및 溪間에서 土壤浸蝕이 극심하고 경사가 급한 험준한 山地에 시공되며,<sup>8,11)</sup> 또 시공후에도 예기치 않은 豪雨 등으로 工作物의 일부가 파손될 우려가 많으며, 또 실제로 現地에

나가 보면 破損된 砂防工作物이 적지 않게 방치되고 있는 현실인 것이다.

우리나라에서는 補修砂防制度가 1966년 경부터 1972년까지 7年間 존속되어 있었으나 1973년 第1次治山綠化10年計劃事業부터는 이 제도가 폐지되었다.<sup>5,7)</sup> 다만 山地砂防施行地에 播植한 植物에 대해서는 施行後 3年間 施肥하도록 하고 있으나,<sup>7)</sup> 이 기간중에 破損되었거나 流失된 砂防工作物에 대해서는 復舊·補修할 예산이 없으므로 방치할 수밖에 없는 현실이다. 이 기간 후에는 施工地에 施行公務員들이 답사하지 않으므로 豪雨 등으로 工作物이 破損·流失되어도 파악될 수가 없다.

현재는 事後管理를 部落山林契나 所有者에게 위임하는 경우가 있으므로 실제로는 放置狀態와 큰 차이가 없는 것이다. 野溪砂防의 경우에는 더욱이 문제가 심각하다. 豪雨나 태풍과 같은 風水害로 砂防工作物이 破損되었을 때에는 中央災害對策本部에 보고하여 복구할 수 있는 제도가 있지만 실제로 이 제도의 운영에 난점이 많아서 잘 활용되지 못하고 있다.<sup>6,18,19)</sup>

따라서 本 研究에서는, 우리나라에서의 山地砂防工作物의 事後管理技術體系設定을 위한 調査研究를 수행하여 정부의 2000年代를 向한 山地資源化政策 및 治山綠化政策方向設定에 필요한 學術的 資料를 도출·제공하고자 한다.

끝으로 이 研究는 1986年度 文敎部學術研究助成費支援으로 수행되었음에 謝意를 表하며, 現地調査를 함께 수행해 준 李宗學君, 朴在鉉君, 李峻雨君, 金景河君, 權台鎬博士에게 감사드린다. 또 全國各地에서 砂防施行地에 대한 施行書 등의 각종 자료를 제공해 주고 현지안내에 이르기까지 협조해준 全國의 治山事業所關係職員에게도 깊이 감사드리는 바이다.

## 材料 및 方法

山地砂防施行地에 대한 各種 砂防工作物에 대한 工法, 規格, 機能, 破損狀態 및 補修의 必要性 등을 現地調査하기 위하여 별도의 “砂防工作物 耐久狀態 調査野帳”을 사용하였다.

山地砂防施行地는 一般砂防施行地, 特殊砂防施行地, 大團地砂防施行地, 山沙汰地復舊砂防地, 野溪砂防施行地로 5대 구분하였다. 一般砂防施行地로는 忠南禮山 및 天原郡地域과 全北完州 및 金堤地域,

京畿華城, 利川 및 龍仁地域, 慶北尙州地域에서 各年度別로 施行地를 선정하여 조사하였다.

大團地砂防施行地로는 京畿驪州地域과 慶南陝川地域에서 各年度別로 조사하였다. 特殊砂防施行地로는 慶北迎日地區 및 慶州地區에서 역시 各年度別로 조사하였다. 그리고 山沙汰地復舊砂防地로는 京畿始興安養地區 및 忠北報恩地區에서 集中調査하였다. 野溪砂防施行地에 대해서는 「三江流域砂防事業施行地」(安城川, 尙州川, 東津江流域)를 포함하여 各地區 調査地內에 시공된 곳을 주로 조사하였다.

山地砂防施行地에 대한 現場工作物調査地 목록은 論文印刷關係로 생략하였다. 砂防地指定은 대개 施工後 20年間이므로 調査對象地는 1966년 이후의 시공지에서 선택하였다.

### 結果 및 考察

이 研究에서는 우리나라에서의 砂防事業에 관한 山林廳의 各年度 砂防事業單費表內譯을 총괄적으로 재검토함과 동시에 地方治山事業所의 砂防事業施行地에 대한 現地調査에 이르기까지 입체적으로 調査·分析하였다.

따라서 이 研究論文에서는 최근 20년간 사방사업 단비표내역분석에서 나타난 補修砂防制度, 現地砂防施行地調査에서 나타난 補修砂防制度 및 補修砂防制度의 現實的 問題點分析으로 구분하여 記述코자 한다.

#### I. 砂防政策上 施工基準의 發展過程에 대한 分析結果

##### 1. 山地砂防工種 및 數量的 施工基準 및 補修 砂防

1966년부터 1986년까지 21년간 山林廳의 山地砂防事業單費表를 分析한 결과 제 1표에서와 같은 年度別 工種採擇基準(ha 당)을 도출할 수 있었다.

表 1에서와 같이 山地補修砂防制度는 1966년에 시작되었으나 시행 7년후인 1972년까지 시행되고 1973년부터 제도 자체가 폐지되었다. 그 이유는 1973년부터 제 1차 治山綠化 10年計劃에 의한 砂防事業이 실시되면서 그 때까지 施工單費不足으로 완벽한 施工을 할 수 없었던 점을 보완하기 위하여 施工單費가 「현실화」되어 증액되었기 때문이다.

그러나 地形(地勢)이 험준한 溝谷浸蝕地 등에 시

공한 砂防工作物의 安全度를 破壞하는 요인이 발생하여 工作物에서 부분적으로 돌이 빠져 나가므로서 야기되는 대소규모의 파손상태가 종종 발생한다. 이러한 점으로 볼 때에 1973年以後 補修砂防制度를 폐지한 것은 治山政策上 중대한 誤謬였다고 본다.

1966년부터 1973년까지 8년간에는 山地砂防에 채용한 砂防工種數에 있어서 매우 제한되었고 단조로왔다. 즉 山地砂防地 1ha에 대하여 베누구막이(芝留土工:베흙매기:GSCD:grassed small check dam) 5개소, 돌누구막이(石留土工:돌흙매기:S-SCD:stone small check dam) 3개소, 배수로(芝水路工:grassed drainage channel) 150m, 선베붙이기(立芝工:줄베공:TSS:terrace-sodding structures) 1500m, 돌물히기(石埋設工:SULS:stone underlying structures) 1개소, 돌구곡막이(石保谷工:돌골매기:SCD:stone check dam) 1.5개소, 조공(條工:STS:strip-terracing structures) 700m 등이 채용되었으나, 이와같은 工種 및 施工數量은 현지의 砂防目的達成에는 너무나도 미흡하였다.

이 기간 동안에는 基準單費의 不足(정부예산사정)등으로 荒廢地를 復舊綠化하기 위한 工種數도 부족했고, 또 주어진 工種에 대한 施工數量도 不足했으며, 또 施工된 工作物의 施工內容에 있어서도 不實하였으므로 그 당시에 補修·補植砂防制度가 活用되었던 것으로 고찰된다.

그 당시의 砂防工種別 施工數量에 대한 補修基準을 보면, 베누구막이工作物 5개소시공에 3개소보수, 돌누구막이工作物 3개소시공에 1개소보수, 배수로 150m 시공에 30m 보수, 돌구곡막이工作物 1.5개소시공에 0.5개소 보수로서 대체로 新規砂防工作物數量的 약 20~30%를 補修砂防 施行量으로 책정하였다. 돌물히기工作物과 山腹선베붙이기工作物, 條工工作物에 대한 보수기준은 없었다.

砂防樹種植栽에 있어서는 新規砂防時 苗木 5,000본/ha 植栽후에 다음해 봄에 3,000본/ha 補植하여 약 60%의 補植率이 책정되었는데, 이것은 過大한 基準이 되었다고 본다. 播種에 있어서는 新規播種 4,000m/ha 基準에서 補修 1,000m/ha 로 補修率은 약 25%이었다.

砂防施行豫算에 있어서는 新規砂防의 약 16~22%가 다음 해의 補修砂防費로 계상되었다.

1970년대 초에 이르면서 一般山地砂防事業單費의 부족으로 인한 不實砂防問題를 해결하기 위한 政

Table 1. No. of the erosion control structures adopted by the projects and years executed

(Unit: No. of places of structures)

| Year | Structur-<br>es | GSCD<br>(places) | SSCD<br>(places) | OSCD<br>(places) | GDC<br>(meters) | SDC<br>(meters) | SRT<br>(meters) | TSS<br>(meters) | SULS<br>(places) | OULS<br>(places) | SCD<br>(places) | OCD<br>(places) | SR<br>(meters) | OR<br>(meters) | STS<br>(meters) |
|------|-----------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|
| 1966 | 10-3.0          | 3.0              |                  |                  | 150 - 30        |                 |                 | 1,300           | 1.0              |                  | 1.5             |                 |                |                |                 |
| 1967 | 5.0-3.0         | 3.0              |                  |                  | 150 - 30        |                 |                 | 1,200           | 1.0              |                  | 1.5             |                 |                |                | 700             |
| 1968 | 5.0 - 3.0       | 3.0              |                  |                  | 150 - 30        |                 |                 | 1,200           | 1.0              |                  | 1.5             |                 |                |                | 700             |
| 1969 | 5.0 - 3.0       | 3.0 - 1.0        |                  |                  | 150 - 30        |                 |                 | 1,200           | 1.0              |                  | 1.5 - 0.5       |                 |                |                | 700             |
| 1970 | 5.0(15) - 3.0   | 3.0(6.0) - 1.0   |                  |                  | 150(300) - 30   |                 |                 | 1,200(2,000)    | 1.0(3.0)         |                  | 1.5(3.0) - 0.5  |                 |                |                | 700(700)        |
| 1971 | 5.0(10) - 3.0   | 3.0(6.0) - 1.0   |                  |                  | 150(300) - 30   |                 |                 | 1,200(1,500)    | 1.0(2.0)         |                  | 1.5(3.0) - 0.5  |                 |                |                | 700(700)        |
| 1972 | 5.0(7.0) - 3.0  | 3.0(5.0) - 1.0   |                  |                  | 150(300) - 30   |                 |                 | 1,200(1,100)    | 1.5(2.0)         |                  | 1.0(2.0) - 0.5  |                 |                |                | 700(700)        |
| 1973 | 5.0(7.0)        | 3.0(5.0)         |                  |                  | 150(300)        |                 |                 | 1,200(1,100)    | 1.5(2.0)         |                  | 1.0(2.0)        |                 | (20)           |                | 700(700)        |
| 1974 | 5.0(10.0)       | 3.0(6.0)         |                  | 0.1(0.2)         | 200(150)        | 50(100)         | 200(400)        | 300(300)        | 2.0(4.0)         |                  | 1.0(2.0)        |                 | (20)           |                |                 |
| 1975 | 5.0(10.0)       | 3.0(10.0)        |                  | 0.1(0.2)         | 200(150)        | 50(100)         | 200(160)        | 300(300)        | 2.0(3.0)         | (1.0)            | 1.0(2.0)        |                 | (20)           |                |                 |
| 1976 | 5.0(10.0)       | 3.0(6.0)         |                  | 0.1(0.2)         | 200(150)        | 50(100)         | 50(100)         | 300(300)        | 1.0(3.0)         | (1.0)            | 1.0(2.0)        |                 | (10)           |                |                 |
| 1977 | 5.0(10.0)       | 3.0(6.0)         |                  | 0.1(0.2)         | 200(150)        | 50(100)         | 50(100)         | 300(300)        | 1.0(3.0)         | (1.0)            | 1.0(2.0)        |                 | (10)           |                |                 |
| 1978 | 5.0(10.0)       | 3.0(6.0)         |                  | 0.1(0.2)         | 260(150)        | 50(100)         | 50(100)         | 300(300)        | 1.0(3.0)         | (1.0)            | 1.0(2.0)        |                 | (10)           |                |                 |
| 1979 | 5.0(10.0)       | 3.0(6.0)         |                  | 0.1(0.2)         | 300(220)        | 50(100)         | 50(100)         | 300(300)        | 1.0(3.0)         | (1.0)            | 1.0(2.0)        |                 | (10)           |                |                 |
| 1980 | 13.0(10.0)      | 3.0(6.0)         |                  | (0.1)            | 200(200)        | 50(100)         | 50(160)         | 1,200(1,200)    | 1.0(3.0)         | (1.0)            | 1.0             |                 | (10)           |                |                 |
| 1981 | 13.0(18.0)      | 3.0(6.0)         |                  | (0.1)            | 200(200)        | 50(100)         | 50(160)         | 1,200(1,200)    | 1.0(2.0)         | (1.0)            | 0.8(0.8)        | 0.2(0.2)        | (8)            | (2)            |                 |
| 1982 | 13.0(18.0)      | 3.0(6.0)         |                  |                  | 200(200)        | 50(100)         | 50(160)         | 1,200(1,200)    | 1.0(3.0)         |                  | 0.5(0.5)        | 0.5(0.5)        | (5)            | (5)            |                 |
| 1983 | 13.0(18.0)      | 3.0(6.0)         |                  |                  | 200(200)        | 50(100)         | 50(160)         | 1,200(1,200)    | 1.0(3.0)         |                  | 0.5(0.5)        | 0.5(0.5)        | (5)            | (5)            |                 |
| 1984 | 13.0(18.0)      | 3.0(6.0)         |                  |                  | 200(200)        | 50(100)         | 50(160)         | 1,200(1,200)    | 1.0(3.0)         |                  | 0.5(0.5)        | 0.5(0.5)        | (5)            | (5)            |                 |
| 1985 | 13.0(18.0)      | 3.0(6.0)         |                  |                  | 200(200)        | 50(100)         | 50(160)         | 1,200(1,200)    | 1.0(3.0)         |                  | 0.5(0.5)        | 0.5(0.5)        | (5)            | (5)            |                 |
| 1986 | 13.0(18.0)      | 2.4(4.8)         |                  |                  | 200(200)        | 50(100)         | 50(160)         | 1,200(1,200)    | 0.8(2.4)         | 0.2(0.6)         | 0.5(0.5)        | 0.5(0.5)        | (5)            | (5)            | 5,000           |
| 1987 | 13.0(18.0)      | 2.4(4.8)         |                  |                  | 200(200)        | 50(100)         | 50(160)         | 1,200(1,200)    | 0.8(2.4)         | 0.2(0.6)         | 0.5(0.5)        | 0.5(0.5)        | (5)            | (5)            |                 |

Note: ■ No. of left-side means No. of the structures adopted by the General Project.  
 ■ No. of right-side means No. of the structures adopted by the Repair Project.  
 ■ No. of round bracket means No. of the structures adopted by the Special Project.

Abbreviated forms of name of the erosion control structures:

- GSCD : grassed small check dam,
- OSCD : other small check dam,
- GDC : grassed drainage channel,
- TSS : terrace-sodding structures,
- OULS : other underground-laying structures,
- OCD : other check dam,
- OR : other revetment,
- SDC : stone drainage channel,
- SBT : stone buttressed terraces,
- SSCD : stone small check dam,
- SULS : stone underground-laying structures,
- SCD : stone check dam,
- SR : stone revetment,
- STS : stip-terracing structures.

策的인 方案으로서 「一般砂防」에 대한 「特殊砂防」制度를 신설하여 山地의 荒廢度가 심하여 砂防事業費가 보다 많이 소요되는 要砂防地에 대해서 적용하였다. 特殊砂防對象地에 대해서는 一般砂防對象地에 적용하는 工種의 施工數量을 약 2배정도로 증강하고 또 工種도 추가 보강되므로 실제로는 일선 사탕사업소에서 砂防事業施行에 필요한 예산을 약 2배정도 증액시켜 주는 지대한 효과가 발휘되었다.

特殊砂防制度는 1970년부터 현재까지 계속되고 있으며 매우 效果的인 制度이지만 補修砂防制度를 전적으로 대체할 수는 없을 것이다. 補修砂防은 一般砂防地에만 필요한 것이 아니라 特殊砂防地에서도 더욱 필요한 것이다.

1974년부터는 그 이전보다 많은 새로운 砂防工種이 채택되어 이때부터 실제로 山地砂防事業單費의 現實化가 어느정도 실현되기 시작했던 것이다. 이때에追加된 山地砂防工種에는 대응재누구막이(代用材留土工: 대응재흙매기: OSCD: other small check dam) 0.1개소, 돌수로(石水路: SDC: stone drainage channel) 50m, 산복돌흙막이(산돌쌓기: SBT: stone buttressed terraces) 50m 등이다.

그 밖에도 대응재물리기(OULS: other underground laying structures)는 1975년부터 特殊砂防地에서만 채용되었으며, 돌기슭매기(石保岸工: 돌기슭매기: SR: stone revetment)는 1973년부터 特殊砂防地에 채택되었다. 그리고 1981년부터는 대응재구곡막이(代用材保谷工: 대응재골매기: OCD: other check dam)가 0.5개소/ha 기준으로, 또 대응재기슭매기(代用材保岸工: 대응재기슭매기: OR: other revetment)는 特殊砂防地에서만 5개소/ha 기준으로 시행되었다.

비교적 完경사지에 대한 砂防工種으로 널리 채택되어 오던 條工(種)은 1973년까지 施工되고 1974년부터는 채택되지 아니 하였다. 그러나 1974년부터는 새로운 山腹綠化砂防工法으로 山腹斜面거적덮기工法<sup>9,10)</sup>(500m<sup>2</sup>/ha 기준)과 새싹기工法(500 ~ 1,600m<sup>2</sup>/ha 기준), 레블임工法(500m<sup>2</sup>/ha 기준) 등이 새로 채택되었다.

第2次治山綠化10年計劃事業은 당초 1979년부터 1988년까지 10년간으로 計劃하였으나 山林廳이 內務部에서 農林水産部로 이관(1987. 1. 1)됨에 따라 1년을 단축하여 1987년도로 종결하고 1988년부터는 새로운 “山地資源化計劃”이 수립되고 있

다. 砂防政策에 있어서도 1987년도로써 일단 一般荒廢地復舊綠化事業을 어느정도 마무리` 정리하고, 1988년부터는 기존 시공지에 대한 일제점검결과(1987년 현지조사)에 따라서 다시 補修砂防制度를 부활하여 시행할 것으로 보인다.

最近에 와서 砂防施策에 큰 發展을 보인 것으로는 1986년부터 「溪間砂防」을 중요시하여 「砂防댐」(治山댐: erosion control dam, soil conservation dam, debris dam)을 一般山地砂防工種(보매기: 堰堤工)과는 별도로 計劃 施工하는 점이라 볼 수 있다. 溪間砂防用 砂防댐 1개소의 基準單費(1985年度)는 22,760,928 원으로 野溪砂防 1km의 基準單費 30,614,828 원과 비교된다. 山地一般砂防單費는 4,573,762 원/ha 이며, 山地特殊砂防單費는 8,319,670 원/ha 이며, 海岸砂防單費는 2,892,207 원/ha 이었다.

## 2. 砂防造林上에서의 補植·補播砂防

一般山地砂防植栽時에는 1966년부터 현재까지 주로 아까시나무(1-0묘), (산)물오리나무(1-0묘) 리기다소나무(1-0묘)의 3樹種이 채택되어 植栽(5,000본/ha 기준)되어 왔다. 植栽年度에 따라서 3樹種의 樹種構成比에 다소 차이가 있었지만 대체적으로 表 2에서와 같다.

1966년부터 1972년까지는 아까시나무묘목 1,500본(보식 500본), (산)물오리나무묘목 2,000본(보식 2,000본), 리기다소나무묘목 1,500본(보식 500본), 계 5,000본/ha(보식 3,000본)을 植栽基準으로 하였다. 1977년부터는 아까시나무묘목 1,500본, (산)물오리나무 2,500본, 리기다소나무 1,000본, 계 5,000본/ha를 기준으로 하여 현재까지 植栽하고 있다.

砂防植栽時에는 아까시나무는 주로 계간침식지 및 山脚部에 배식하고, (산)물오리나무는 山腹部에, 그리고 리기다소나무는 山頂部에 配植하도록 배려하고 있다.

補植砂防制度가 있었던 기간(1966~1972)에는 新規로 5,000본/ha를 植栽한 후 다음해 봄에 補修로서 3,000본/ha를 補植하므로 補植率은 60%나 되어 過大하게 책정되었다고 볼 수 있다. 실제로 과거의 각종 현지조사결과를 종합하면 약 20% 정도의 補植率이 책정되어야 할 것이다. 荒廢하고 적박한 山地에 植栽하므로 活着率이 一般造林地에 비하여 낮아질 것이다.

砂防植栽時에 苗木 1본당 施肥量은 요소 2g와

Table 2. No. of seedlings planted by tree species and amount of fertilizers applied

| Year | Species     |             |            |              | Fertilizer applied |      |      |        |         |       |       |        |
|------|-------------|-------------|------------|--------------|--------------------|------|------|--------|---------|-------|-------|--------|
|      | Robinia ps. | Alnus hi.   | Pinus ri.  | Total        | N                  |      | P    |        | Complex |       | Total |        |
|      | New-repair  | New-repair  | New-repair | New-repair   | (g)                | (kg) | (g)  | (kg)   | (g)     | (kg)  | (g)   | (kg)   |
| 1966 | 1,500-500   | 2,000-1,000 | 1,500-500  | 5,000-2,000  | 2                  | (10) | 7    | (35)   |         |       | 9     | (45)   |
| 1967 | 1,500-500   | 3,000-2,000 | 1,500-500  | 6,000-3,000  | 2                  | (12) | 7    | (42)   |         |       | 9     | (54)   |
| 1968 | 1,500-500   | 2,000-2,000 | 1,500-500  | 5,000-3,000  | 2                  | (10) | 7    | (35)   |         |       | 9     | (45)   |
| 1969 | 1,500-500   | 2,000-2,000 | 1,500-500  | 5,000-3,000  |                    |      |      |        | 20      | (100) | 20    | (100)  |
| 1970 | 1,500-500   | 2,000-2,000 | 1,500-500  | 5,000-3,000  |                    |      |      |        | 20      | (100) | 20    | (100)  |
| 1971 | 1,500-500   | 2,000-2,000 | 1,500-500  | 5,000-3,000  |                    |      |      |        | 20      | (100) | 20    | (100)  |
| 1972 | 1,500-500   | 2,000-2,000 | 1,500-500  | 5,000-3,000  |                    |      |      |        | 20      | (100) | 20    | (100)  |
| 1973 | 1,500-      | 3,000-      | 500-       | 5,000-       |                    |      |      |        | 20      | (100) | 20    | (100)  |
| 1974 | 800-        | 3,000-      | 1,200-     | 5,000-       | 2                  | (10) | 7    | (35)   |         |       | 9     | (45)   |
| 1975 | 1,500-      | 3,000-      | 500-       | 5,000(5,000) | 2                  | (10) | 7    | (35)   |         |       | 9     | (45)   |
| 1976 | 1,500-      | 3,000-      | 500-       | 5,000-       | 2                  | (10) | 7    | (35)   |         |       | 9     | (45)   |
| 1977 | 1,500-      | 2,500-      | 1,000-     | 5,000(5,000) | 2                  | (10) | 7    | (35)   |         |       | 9     | (45)   |
| 1978 | 1,500-      | 2,500-      | 1,000-     | 5,000(5,000) | 2                  | (10) | 7    | (35)   |         |       | 9     | (45)   |
| 1979 | 2,000-      | 3,000-      | 1,000-     | 6,000-       | 2                  | (12) | 16   | (96)   |         |       | 18    | (108)  |
| 1980 | 1,500-      | 2,500-      | 1,000-     | 5,000-       | 2                  | (10) | 16.1 | (80.5) |         |       | 18.1  | (90.5) |
| 1981 | 1,500-      | 2,500-      | 1,000-     | 5,000-       | 2                  | (10) | 16.1 | (80.5) |         |       | 18.1  | (90.5) |
| 1982 | 1,500-      | 2,500-      | 1,000-     | 5,000-       | 2                  | (10) | 16.1 | (80.5) |         |       | 18.1  | (90.5) |
| 1983 | 1,500-      | 2,500-      | 1,000-     | 5,000-       | 2                  | (10) | 16.1 | (80.5) |         |       | 18.1  | (90.5) |
| 1984 | 1,500-      | 2,500-      | 1,000-     | 5,000-       | 2                  | (10) | 16.1 | (80.5) |         |       | 18.1  | (90.5) |
| 1985 | 1,500-      | 2,500-      | 1,000-     | 5,000-       | 2                  | (10) | 16.1 | (80.5) |         |       | 18.1  | (90.5) |
| 1986 | 1,500-      | 2,500-      | 1,000-     | 5,000-       | 2                  | (10) | 16.1 | (80.5) |         |       | 18.1  | (90.5) |
| 1987 | 1,500-      | 2,500-      | 1,000-     | 5,000-       | 2                  | (10) | 16.1 | (80.5) |         |       | 18.1  | (90.5) |

Notes: 1) No. of left side means No. of seedlings planted. No. of right side means No. of seedling planted under the repair projects.  
 2) In fertilizer application; left side indicates amount of fertilizer applied per one seedling in grams. Amount of the round brackets indicates fertilizer applied per one hectare in kilograms

중과석 7g(계: 9g)의 수준으로 시비하였으나, 1969년부터 1973년까지 5년간은 苗木 1본당 복합비료 20g를 기준으로 시비하였다. 1979년부터는 苗木 1본당 요소 2g와 용성인비 16.1g의 수준으로 시비하므로 현재는 1ha 5,000본 植栽基準으로 요소 10kg와 인산질비료 80.5kg(계: 90.5kg)을 植栽時 施肥한다.

한편 荒廢地綠化用 播種工法에서의 1ha當 樹種別 播種量 및 施肥量은 표 3에서와 같다.

表 3에서와 같이 1ha當 수종별 파종량은 1966년부터 1972년까지 補修砂防制度가 있었던 기간에는 아까시나무종자 新規播種 1.8kg(補播 0.36kg), 싸리종자 1.80kg(보파 0.36kg), 일반잡초 1.80kg(보파 0.36kg), 두과잡초 0.6kg(보파 0.12kg)(계: 6.0kg, 보파 1.2kg)을 기준으로 하였으며, 이때의 補播率은 20% 정도이었다. 1ha當 播溝의 시공연장은 4,000m(보파 1,000m)이었으며 補播率은 25%이었다.

1973년부터는 補修(補播)砂防을 체지하는 대신 播溝延長을 4,000m/ha 기준에서 10,000m/ha로 2.5배 증강하고, 파종량도 20kg으로 약 3.3배 증량하여 「完全綠化」의 目標達成을 보다 확실히 하였다. 1973년부터는 1ha當 아까시나무종자 3.0kg, 싸리종자 5.0kg, 풀씨 12.0kg(계: 20.0kg)을 播種床延長 10,000m를 기준으로 파종하고 있다.

播種時 施肥基準量은 播種床(播溝) 1m당 요소 4g와 중과석 11g(계: 15g)을 施肥하여 왔으나, 1979년부터는 1m당 요소 4g와 인산질비료 25.3g(계: 29.3g)을 기준으로 시비하고 있다. 이것은 1ha당 요소 40kg, 인산질비료 253kg(계: 293kg)의 시비량이며, 植栽時의 90.5kg/ha와 합하면 1ha에 平均 약 383.5kg에 달한다. 또 거적덮기 施工時의 파종량 29.3kg(거적덮기 시공면적 100m<sup>2</sup>: 요소 4.0kg, 인산질비료 25.3kg)까지 합하면 총 시비량은 약 412.8kg이나 된다. 山地砂

Table 3. Amount of seeds by species and amount of fertilizers applied

| Species | Robinia ps. | Lespedeza  | Grasses    | Legumes    | Total      | Length of Seed bed (m) | Fertilizer applied |      |      |       |       |       |
|---------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------------------|--------------------|------|------|-------|-------|-------|
|         | New-repair  | New-repair | New-repair | New-repair | New-repair |                        | N                  |      | P    |       | Total |       |
| Year    |             |            |            |            |            |                        | (g)                | (kg) | (g)  | (kg)  | (g)   | (kg)  |
| 1966    | 1.80-0.36   | 1.80-0.36  | 1.80-0.36  | 0.6-0.12   | 6.0-1.2    | 4,000-1,000            | 4                  | (6)  | 11   | (44)  | 15    | (50)  |
| 1967    | 1.80-0.36   | 1.80-0.36  | 1.80-0.36  | 0.6-0.12   | 6.0-1.2    | 4,000-1,000            | 4                  | (6)  | 11   | (44)  | 15    | (50)  |
| 1968    | 1.80-0.36   | 1.80-0.36  | 1.80-0.36  | 0.6-0.12   | 6.0-1.2    | 4,000-1,000            | 4                  | (6)  | 11   | (44)  | 15    | (50)  |
| 1969    | 1.80-0.36   | 1.80-0.36  | 1.80-0.36  | 0.6-0.12   | 6.0-1.2    | 4,000-1,000            | 4                  | (6)  | 11   | (44)  | 15    | (50)  |
| 1970    | 1.80-0.36   | 1.80-0.36  | 1.80-0.36  | 0.6-0.12   | 6.0-1.2    | 4,000-1,000            |                    |      | 22.8 | (88)  | 22.8  | (88)  |
| 1971    | 1.80-0.36   | 1.80-0.36  | 1.80-0.36  | 0.6-0.12   | 6.0-1.2    | 4,000-1,000            | 4                  | (16) | 22   | (88)  | 26    | (104) |
| 1972    | 1.80-0.36   | 1.80-0.36  | 1.80-0.36  | 0.6-0.12   | 6.0-1.2    | 4,000-1,000            | 4                  | (16) | 22   | (88)  | 26    | (104) |
| 1973    | 3.0         | 5.0        | 12.0       |            | 20.0       | 8,000                  | 2                  | (16) | 11   | (88)  | 13    | (104) |
| 1974    | 3.0         | 5.0        | 12.0       |            | 20.0       | 10,000 (7,000)         | 4                  | (40) | 11   | (110) | 15    | (150) |
| 1975    | 3.0         | 5.0        | 12.0       |            | 20.0       | 10,000 (10,000)        | 4                  | (40) | 11   | (110) | 15    | (150) |
| 1976    | 3.0         | 5.0        | 12.0       |            | 20.0       | 10,000                 | 4                  | (40) | 11   | (110) | 15    | (150) |
| 1977    | 3.0         | 5.0        | 12.0       |            | 20.0       | 10,000 (10,000)        | 4                  | (40) | 11   | (110) | 15    | (150) |
| 1978    | 3.0         | 5.0        | 12.0       |            | 20.0       | 10,000 (10,000)        | 4                  | (40) | 11   | (110) | 15    | (150) |
| 1979    | 3.0         | 5.0        | 12.0       |            | 20.0       | 10,000 (10,000)        | 4                  | (40) | 25.3 | (253) | 29.3  | (293) |
| 1980    | 3.0         | 5.0        | 12.0       |            | 20.0       | 10,000                 | 4                  | (40) | 25.3 | (253) | 29.3  | (293) |
| 1981    | 3.0         | 5.0        | 12.0       |            | 20.0       | 10,000                 | 4                  | (40) | 25.3 | (253) | 29.3  | (293) |
| 1982    | 3.0         | 5.0        | 12.0       |            | 20.0       | 10,000                 | 4                  | (40) | 25.3 | (253) | 29.3  | (293) |
| 1983    | 3.0         | 5.0        | 12.0       |            | 20.0       | 10,000                 | 4                  | (40) | 25.3 | (253) | 29.3  | (293) |
| 1984    | 3.0         | 5.0        | 12.0       |            | 20.0       | 10,000                 | 4                  | (40) | 25.3 | (253) | 29.3  | (293) |
| 1985    | 2.0         | 6.0        | 12.0       |            | 20.0       | 10,000                 | 4                  | (40) | 25.3 | (253) | 29.3  | (293) |
| 1986    | 2.0         | 6.0        | 12.0       |            | 20.0       | 10,000                 | 4                  | (40) | 25.3 | (253) | 29.3  | (293) |
| 1987    | 2.0         | 6.0        | 12.0       |            | 20.0       | 10,000                 | 4                  | (40) | 25.3 | (253) | 29.3  | (293) |

- Notes: 1) Weight of seeds in kg.  
 2) In fertilizer application; left side indicates amount of fertilizer applied per one meter of seedbed in grams. Amount of the round brackets indicates fertilizer applied per one hectare in kilograms  
 3) In 1970 fertilization, applied with the compounds fertilizers.

防地는 施工後 3年間 追肥를 주도록 제도화하고 있으며, 施工 다음 해에는 1 ha 당 요소 58.6 kg 과 인산질비료 401.8 kg(계 : 460.4 kg)을 시비한다.

3. 山地砂防單費上的 補修砂防

1966년부터 1987년까지 一般山地砂防 및 特殊山地砂防事業의 1 ha 당 砂防單費, 그리고 1966년부터 1972년까지 7年間 補修砂防制度가 있었을 때의 補修砂防單費 內譯은 表 4에서와 같다.

新規 一般山地砂防事業單費에 대한 다음해의 補修砂防事業單費의 比率은 약 16~22%정도 이었다. 이것은 施工한 工作物 및 播植한 植物의 補修에 비례하여 계산한 것이다. 1973年 第1次 治山綠化 10年計劃事業이 시행되면서 補修砂防制度가 폐지되었다. 그러나 補修費率을 22%에서, 예컨대, 10%정도로 下向調整하여 돌工作物의 破損時에는 初期에 補修할 수 있도록 해야 할 것이다.

II. 砂防施行地調查의 結果分析

1. 砂防工事施行地에 對한 現地調查結果의 總括

現地調查資料를 정리하여 各道別 砂防事業別 施工個所 및 面積을 集計하면 表 5와 같다.

京畿道에서는 始興, 安養, 華城, 利川, 安城, 驪州地域을 中心으로 하여 一般山地砂防施行地 5個所(33.9 ha), 大團地山地砂防施行地 12個所(150.9 ha), 山沙汰復舊砂防施行地 5個所(7.0 ha), 그리고 野溪砂防施行地 7個所(9.0 km)에 대하여 現地調查하였다. 忠南에서는 禮山, 天原地域에서 一般山地砂防施行地 17個所(312.0 ha)에 대해서, 忠北에서는 報恩地域에서 山沙汰地復舊砂防地 5個所(23.5 ha)와 野溪砂防施行地 3個所(3.0 km)에 대해서 現地調查하였다.

**Table 4.** Unit costs for the forest erosion control works by the projects

(Unit: won)

| Year | General project | Special project | General repair | Repair rate(%) |
|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1966 | 48,570          |                 | 7,610          | 16             |
| 1967 | 75,641          |                 | 13,410         | 18             |
| 1968 | 70,600          |                 | 13,632         | 19             |
| 1969 | 97,177          |                 | 21,651         | 22             |
| 1970 | 116,357         | 170,548         | 21,187         | 18             |
| 1971 | 137,302         | 196,087         | 30,745         | 22             |
| 1972 | 164,719         | 176,883         | 36,280         | 22             |
| 1973 | 282,739         | 404,598         |                |                |
| 1974 | 579,000         | 1,057,000       |                |                |
| 1975 | 751,920         | 1,367,138       |                |                |
| 1976 | 968,469         | 1,810,124       |                |                |
| 1977 | 1,058,344       | 2,042,942       |                |                |
| 1978 | 1,377,973       | 2,548,902       |                |                |
| 1979 | 2,312,353       | 4,211,393       |                |                |
| 1980 | 2,974,418       | 5,552,684       |                |                |
| 1981 | 3,515,774       | 6,512,901       |                |                |
| 1982 | 4,201,413       | 7,628,368       |                |                |
| 1983 | 4,127,790       | 7,475,465       |                |                |
| 1984 | 4,101,242       | 7,451,208       |                |                |
| 1985 | 4,286,156       | 7,797,372       |                |                |
| 1986 | 4,573,762       | 8,319,670       |                |                |
| 1987 | 4,763,071       | 8,662,523       |                |                |

慶南에서는 주로 陝川地域에서 一般砂防施行地 1 個所(3.0 ha), 特殊砂防施行地 1 個所(0.9 ha), 大團地砂防施行地 6 個所(180.3 ha), 山沙汰砂防施行地 3 個所(8.5 ha), 野溪砂防施行地 1 個所(1.0 km)

에 대해서 調査하였다. 慶北에서는 慶州, 迎日, 月城, 尙州地域에서 一般砂防施行地 2 個所(19.0 ha), 特殊砂防施行地 20 個所(335.2 ha), 野溪砂防施行地 6 個所(6.2 km)에 대하여, 그리고 全北에서는 完州 및 金堤地域에서 一般砂防施行地 2 個所(5.0 ha), 山沙汰地復舊砂防施行地 3 個所(9.0 ha), 野溪砂防施行地 8 個所(9.7 km)에 대해서 調査하였다.

砂防事業別로는 一般山地砂防施行地 27 個所에서 372.9 ha, 特殊山地砂防施行地 21 個所(336.1 ha), 大團地山地砂防施行地 18 個所(333.9 ha), 山沙汰地復舊砂防施行地 16 個所(48.0 ha), 그리고 野溪砂防施行地 25 個所(28.9 km)에 대해서 現地調査하였다.

現地調査結果 실제로 補修工事が 必要한 砂防工作物은 주로 돌(石材)을 사용하는 工作物로서 돌砂防댐(石堰堤工; 돌보매기; stone masonry erosion control dam), 돌누수막이(石留土工; 돌흠매기; stone small check dam), 돌바닥막이(石保床工; 돌바닥매기; stone stream-grade stabilization structures), 돌기슭막이(石保岸工; 돌기슭매기; stone revetment), (山腹)돌흠막이(山腹土石留工; 산돌쌓기; stone buttressed terraces on hillside slopes), 돌수로(石水路工; stone drainage channel) 등 7種이 있다.

全體調査地에 對한 砂防事業種類別 主要 石(材) 工種(作物)別 全體調査數量은 表 6 과 같다.

表 6 에서와 같이 (돌)砂防댐 16 個所, (돌)溝谷막이 253 個所, (돌)溪溝막이 268 個所, (돌)바닥막

**Table 5.** No. of Ri(places) and area (or length) by classification of the forest erosion control works

| Classification  |             | Kyonggi    | Choongnam | Choongbuk | Kyongnam   | Kyongbuk  | Jeonbuk | Total          |
|-----------------|-------------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|---------|----------------|
| General         | No. of Ri   | 5          | 17        |           | 1          | 2         | 2       | 27             |
|                 | Area (ha)   | 33.9       | 312.0     |           | 3.0        | 19.0      | 5.0     | 372.9          |
| Special         | No. of Ri   |            |           |           | 1          | 20        |         | 21             |
|                 | Area (ha)   |            |           |           | 0.9        | 335.2     |         | 336.1          |
| Large-sized     | No. of Ri   | 12         |           |           | 6          |           |         | 18             |
|                 | Area (ha)   | 150.9      |           |           | 183.0      |           |         | 333.9          |
| Landslide       | No. of Ri   | 5          |           | 5         | 3          |           | 3       | 16             |
|                 | Area (ha)   | 7.0        |           | 23.5      | 8.5        |           | 9.0     | 48.0           |
| Torrent (Yagei) | No. of Ri   | 7          |           | 3         | 1          | 6         | 8       | 25             |
|                 | Length (km) | 9.0        |           | 3.0       | 1.0        | 6.2       | 9.7     | 28.9(km)       |
| (Total)         | Places      | 22 (7)     | 17        | 5 (3)     | 11 (1)     | 22 (6)    | 5(8)    | 82 (25)        |
|                 | Area (ha)   | 191.8(9.0) | 312.0     | 23.5(3.0) | 195.4(1.0) | 354.2(62) | 14(9.7) | 1096.9(28.9km) |

Note: □ Ri: the smallest administration district unit in Korea  
 □ Area: ha (in hillsides), □ Length: km (in torrent control)



**Table 6.** No. of the erosion control structures investigated by the projects and the structures  
(Unit: No. of places of structures)

| Project Structures    | Project |         |             |           |         | Total |
|-----------------------|---------|---------|-------------|-----------|---------|-------|
|                       | General | Special | Large sized | Landslide | Torrent |       |
| Erosion control dam   |         | 14      |             |           | 2       | 16    |
| Check dam             | 65      | 86      | 62          | 40        |         | 253   |
| Small check dam       | 82      | 95      | 77          | 14        |         | 268   |
| Stream grade stabili. |         | 7       |             | 20        | 140     | 167   |
| Revetment             |         | 23      | 4           | 12        | 28      | 67    |
| Soil arrestings       | 16      | 36      | 22          | 144       |         | 218   |
| Drainage channel      | 4       | 34      | 12          | 56        |         | 106   |
| Total                 | 167     | 295     | 177         | 286       | 170     | 1,095 |

Note: All structures were constructed with stone material

이 167 個所, (돌)기슭막이 67 個所, (돌)山腹흙막이 218 個所, (돌)水路工作物 106 個所를 합하여 모두 1,095 個所의 砂防(돌)工作物에 대하여 耐久性 및 破損狀態 등을 조사평가하였다.

**2. 主要砂防工作物の 耐久性 및 施工技術分析**

現地調査時에 사용한 調査野帳資料를 정리하여 各工作物에 대한 施工技術水準을 分析하였다. 施工技術水準을 評價하기 위한 基本要因으로서 施工位置, 施工規模, 主要資材, 施工技術(工法)의 4大要因을 채택하였으며 各要因은 ① 적합, ② 다소부적, ③ 부적, ④ 아주부적으로 4급 구분하였다.

主要砂防工作物에 대한 4大施工技術水準 및 破損狀態 등을 調査한 結果는 表 7 및 8과 같다.

1) 砂防댐

砂防댐은 모두 16 個所가 조사되었는데 대부분이 댐자리 선정 및 시공규모에 있어서 적합하였으며, 3 個所에서 물받침(水叩工; apron fixation) 부분에 파손이 발생하였다. 破損의 原因은 施工不良으로 조

사되었으며, 댐전체의 수명 및 下流 流路浸蝕에 미치는 영향이 크므로 砂防댐의 補修는 가급적 최우선으로 시행되어야 할 것이다.

여기에서는 砂防댐工作物에 「돌보매기」工作物이 포함되었다. 山林廳에서는 1974년부터 약 7년간 砂防事業單費表內譯의 一般山地砂防에 0.1 個所/ha의 기준으로 배치하였으며, 이 때에 황폐가 심한 溪間浸蝕防止 및 安定을 爲하여 小規模的으로 施工되었다. 그러나 特殊한 地域에서는 1960年代 후반에도 채택되었다. 大規模的으로 砂防事業豫算書上「砂防댐」으로 독립하여 施工한 것은 1986년부터이다. 砂防댐施工地에는 標柱를 설치하여 PR도 하고 保護效果도 발휘할 수 있도록 해야 할 것이다.

2) 溝谷막이工作物

溝谷막이工作物은 모두 253 個所가 조사되었는데, 施工位置選定에 있어서 227 個所(89.7%)가 적합하였으며, 26 個所가 不適하였다. 施工規模에 있어서는 223 個所(88.1%)가 적합하고 30 個所가 부적하였으며, 石材에 있어서는 215 個所(85%)에서

**Table 7.** No. of the erosion control structures by the appraisal factor grades

| Structures                 | Total No. of struc. | Locality of the structures |    |    |   | Size of the structures |    |    |   | Material of the structures |     |    |   | Construction measures |     |    |    |
|----------------------------|---------------------|----------------------------|----|----|---|------------------------|----|----|---|----------------------------|-----|----|---|-----------------------|-----|----|----|
|                            |                     | 1                          | 2  | 3  | 4 | 1                      | 2  | 3  | 4 | 1                          | 2   | 3  | 4 | 1                     | 2   | 3  | 4  |
|                            |                     | Erosion control dam        | 16 | 16 |   |                        |    | 16 |   |                            |     | 16 |   |                       |     | 13 | 3  |
| Check dam                  | 253                 | 227                        | 21 | 5  |   | 223                    | 16 | 10 | 4 | 215                        | 19  | 12 | 7 | 217                   | 22  | 10 | 4  |
| Small check dam            | 268                 | 240                        | 24 | 4  |   | 240                    | 25 | 3  |   | 238                        | 24  | 6  |   | 233                   | 25  | 7  | 3  |
| Stream grade stabilization | 167                 | 150                        | 10 | 5  | 2 | 154                    | 10 | 2  | 1 | 127                        | 23  | 15 | 2 | 135                   | 18  | 12 | 2  |
| Revetment                  | 67                  | 60                         | 7  |    |   | 54                     | 7  | 4  | 2 | 57                         | 8   | 2  |   | 58                    | 5   | 3  | 1  |
| Soil arrestings            | 218                 | 218                        |    |    |   | 218                    |    |    |   | 188                        | 22  | 8  |   | 173                   | 32  | 8  | 5  |
| Drainage channel           | 106                 | 98                         | 8  |    |   | 86                     | 16 | 4  |   | 84                         | 12  | 10 |   | 86                    | 14  | 4  | 2  |
| (Total)                    | 1,095               | 1,009                      | 70 | 14 | 2 | 991                    | 74 | 23 | 7 | 925                        | 108 | 53 | 9 | 935                   | 119 | 44 | 17 |

Notes; 1: suitable, 2: more or less unsuitable, 3: unsuitable, 4: bad

Table 8. No. of the erosion control structures by the breakage factor grades

| Structures                 | Factors | Total No. of struc. | Total No. of break. | Degree of breakages |    |    |    |    | Causes of breakages |     |     |     | Reconstruction requirement |    |    | Affecting to others |    |    |  |
|----------------------------|---------|---------------------|---------------------|---------------------|----|----|----|----|---------------------|-----|-----|-----|----------------------------|----|----|---------------------|----|----|--|
|                            |         |                     |                     | 1                   | 2  | 3  | 4  | 5  | 1                   | 2   | 3   | 4   | 1                          | 2  | 3  | 1                   | 2  | 3  |  |
| Erosion control dam        |         | 16                  | 3                   | 13                  | 3  |    |    |    |                     |     |     | 3   | 3                          |    |    |                     | 3  |    |  |
| Check dam                  |         | 253                 | 36                  | 217                 | 18 | 10 | 4  | 4  | 26                  | 26  | 38  | 36  | 23                         | 8  | 5  | 23                  | 8  | 5  |  |
| Small check dam            |         | 268                 | 35                  | 233                 | 14 | 13 | 5  | 3  | 28                  | 28  | 30  | 35  | 8                          | 8  | 19 | 8                   | 8  | 19 |  |
| Stream grade stabilization |         | 167                 | 32                  | 135                 | 13 | 10 | 7  | 2  | 17                  | 13  | 32  | 32  | 14                         | 18 |    | 5                   | 27 |    |  |
| Revetment                  |         | 67                  | 9                   | 58                  | 4  | 2  | 2  | 1  | 7                   | 13  | 10  | 9   | 5                          | 4  |    | 5                   | 4  |    |  |
| Soil arrestings            |         | 218                 | 45                  | 173                 | 15 | 10 | 12 | 8  |                     |     | 30  | 45  | 8                          | 12 | 25 | 8                   | 12 | 25 |  |
| Drainage channel           |         | 106                 | 20                  | 86                  | 6  | 5  | 5  | 4  | 15                  | 20  | 15  | 20  | 10                         | 10 |    | 10                  | 10 |    |  |
| (Total)                    |         | 1,095               | 180                 | 915                 | 73 | 50 | 35 | 22 | 93                  | 100 | 155 | 180 | 71                         | 60 | 49 | 62                  | 69 | 49 |  |

- Notes: (1) Degree of breakages; 1: No damages (5% ↓), 2: little damages (5-10%), 3: moderate damages (10-30%), 4: severe damages (30-60%), 5: completely damaged (60% ↑).  
 (2) Causes of breakages; 1: caused by locality, 2: by sizes, 3: by material, 4: by constructions.  
 (3) Reconstruction requirement: 1: Urgent, 2: common, 3: need not.  
 (4) Affecting to other structures: 1: definite influence, 2: influence, 3: no influence.

적합하고 38 個所에서 不適하였다. 施工法에서는 217 個所(85.8%)가 적합하고, 22 個所(8.7%)가 多少不適, 10 個所(3.9%)가 不適, 그리고 4 個所(1.6%)에서 完全流失되었다. 耐久性 및 破損程度에 있어서는 217 個所(85.8%)가 完全하며, 약간파손 18 個所(7.1%), 상당한 파손 10 개소(4.0%), 심한 파손 4개소(1.6%), 그리고 完全히 파손된 것이 4개소(1.5%)이었다. 破損의 主要原因에 있어서는 位置選定不適合에 의한 것이 26 個所(10.2%) 施工規模不適合에 의한 파손 26 個所(10.2%), 石材不良에 의한 파손 38 個所(15%), 施工法不良에 의한 파손 36 個所(14.2%)로 分析되었다. 破損工作物 36 個所 中에서 23 個所(9.1%)는 早期復舊가 必要하며, 8 個所(3.1%)는 復舊하는 것이 좋으며, 5 個所(1.9%)는 復舊할 必要性이 인정되지 않았다. 다른 工作物에 미치는 영향에 있어서는 현저한 영향을 미치는 것이 23 개소(9.1%), 다소 영향을 미치는 것이 8개소(3.1%), 영향이 없는 것이 5개소(1.9%)이었다.

돌溝谷막이工作物의 破損狀態에서 가장 대표적으로 빈도가 많은 것은 放水路 落水部位의 밀돌(基礎石)의 규격이 작고 시공이 不良하여 이탈되는 현상이며, 다음은 放水路墜 모퉁이돌이 빠져 나가는 현상, 그리고 放水路天端돌이 빠져 나가므로서 접차로 工作物이 破損되었다. 施工時에는 이러한 3대 요점에 주의를 요하며, 또 溝谷上에 配置計劃時에 가끔

적이면 낮은 것으로 2~3개소를 계단상으로 배치해야 될 것이다. 또 시공후 5~6년때에 破損率이 높으므로 이 때에 일제 정비조사를 실시하여 補修計劃을 樹立함이 요구된다.

3) 淚溝막이工作物

淚溝막이工作物은 모두 268 個所가 조사되었는데, 233 個所(92.1%)가 完全하고 35 個所(13.0%)에서 破損되었다. 破損程度에 있어서 35 個所 中에서 약간 파손 14 個所(5.2%), 상당한 파손 13 個所(4.8%), 심한 파손 5 個所(1.8%), 그리고 完全히 破損된 것이 3 個所(1.2%)이었다. 破損主要原因에 있어서는 位置選定の 不適合 및 施工規模의 不適合에 의한 것이 각각 28개소(10.4%), 施工法不良에 의한 破損이 35개소(13.0%)이었다. 復舊의 必要性에 있어서 8 個所(3.0%)가 早期復舊가 必要하며, 8 個所에서 復舊하는 것이 좋았으며, 19 個所(7.1%)는 복구의 必要性이 없었다. 다른 砂防工作物에 대해서는 8 個所(3.0%)가 현저히 영향을 미치고, 8 個所(3.0%)에서 다소 영향을 미치며, 19 個所(7.1%)는 영향이 미치지 아니하는 것으로 조사되었다.

돌淚溝막이工作物은 주로 山腹斜面上凹形地部位에서 發生한 淚溝의 浸蝕을 防止하고 安定시키기爲한 工作物이므로 溝谷막이工作物보다 그 규모가 작아서 破損崩壞의 위험성이 적지만 지나치게 작아 조잡하고 또 시공이 不良하여 파손유실될 것이다.

4) 바닥막이工作物

溪床固定을 爲한 바닥막이工作物은 167 個所가 조사되었는데, 135 個所(80.8%)가 完全하고 32 個所(19.2%)가 破損되었다. 167 個所 중에서 30 個所(17.9%)는 施工位置 및 施工規模가 不適合하였으며, 40 個所는 石材가 不良하였고, 또 施工法에 있어서도 18 個所(10.7%)에서 다소 不適, 12 個所(7.1%)에서 不適合, 그리고 2 個所가 아주 不適合하여 流失되었다.

돌바닥막이工作物의 破損狀態에 있어서는 온전한 것 135 個所(80.8%), 약간 파손 13 個所(7.8%), 상당한 파손 10 個所(6.0%), 심한 破損 7 個所(4.2%), 그리고 完全破損流失 2 個所(1.2%)이었다. 주요한 破損原因別로는 施工位置 17 個所(10.1%), 施工規模不適 13 個所(7.8%), 施工資材不適 32 個所(19.1%), 施工法不適 32 個所(19.1%)이었다. 復舊의 必要性에 있어서는 早期復舊가 必要한 것이 14 個所(8.4%)이고 18 個所(10.7%)는 복구의 必要性이 인정되었다. 다른 工作物에 미치는 영향에서는 5 個所(3.0%)가 현저한 영향을 미치며 27 個所(16.1%)가 상당한 영향을 미치는 것으로 조사되었다.

돌바닥막이工作物의 破損狀態를 分析한 결과 파손이 가장 심한 部分은 물받침, 특히 물받침끝(수직벽 부위) 部分의 파손이며, 다음이 물받침 양옆 날개 벽의 파손, 그리고 天端돌빠져나감 등이었다. 또 天端돌보호를 爲하여 콘크리트바름을 했는데, 특히 凍上地帶에서는 시공두께(2cm 정도)가 얇아서 凍上破損이 심하므로 富配合으로 보다 두껍게(5~6cm 정도) 시공해야 할 것이다. 일반적으로 石材의 구격이 작고 고르지 못하므로 石材의 선택 및 돌쌓기 시공에 특별한 주의가 必要하다. 一般적으로 시공시에 天端의 끝손질너비를 1.2m 이상(日本時代에는 2~3m도 있었음)으로 하고, 물받침두께를 50cm 이상으로 시공하며, 물받침끝에 깊이 1m 이상의 수직벽시설 등이 요망되었다. 砂防工作物 중에서 補修에 對한 地域住民의 要望度가 가장 컸었다. 施工後 5~6년 후부터 破損率이 급격히 증가하였으므로 이때에 일제 정비계획이 수립되어야 할 것이다.

5) 기슭막이工作物

주로 山脚部 斜面의 고정을 爲하여 施工한 기슭막이工作物은 모두 67 個所가 調査되었는데 9 個所(13.4%)가 破損되었다. 完全한 것이 58 個所(86.6%), 약간 破損 4 個所(5.9%), 상당한 破損 2 個所(3.9%),

심한 破損 2 個所(3.9%), 完全한 破損 1 個所로 調査되었다.

破損原因別로는 位置選定不適에서 7 個所, 施工規模不適에서 13 個所, 石材不良에서 10 個所, 施工法不良에서 9 個所(13.4%)가 破損되었다. 復舊의 必要性에 있어서 5 個所(7.4%)가 早速히 복구되어야 할 것이며, 4 個所(5.9%)는 복구의 必要性이 적었다. 다른 工作物에 미치는 영향에 있어서는 基礎山脚部 全體의 安定에 큰 영향을 미치고 있었다.

築石時에 주로 4~5段石으로 돌벽을 쌓았는데, 山脚部에서는 土壓에 저항하지 못하여 「배나오기」 現象으로 工作物全體가 崩壞되는 현상이 많았으며, 野溪에서는 밑돌이 流失된 경우가 많았다. 돌기슭막이工作物의 天端上部斜面쪽에 2~3段의 돌흙막이工作物을 배치하면 매우 效果的이었다.

6) 山腹斜面돌흙막이工作物

禿裸地化하는 山腹斜面 및 山沙汰發生으로 인한 崩壞地面의 土層安定을 爲하여 施工한 돌흙막이(산돌쌓기) 工作物은 모두 218 個所가 조사되었으며, 45 個所(20.6%)가 破損되었다. 施工法의 粗雜으로 因하여 파손된 것이 대부분이며 시간이 지남에 따라서 돌이 계단에서 하나씩 빠져나와 전체가 崩壞(解體)되지만 本來의 기능상으로 보아 復舊의 必要性(9.2%)이 크지는 아니 하였다. 또 다른 工作物에 미치는 영향에 있어서도 비교적 그 영향이 크지 않았다.

따라서 山腹斜面 崩壞地에 對한 돌흙막이工作物은 施工時에 조금만 더 유의해서 견고하게 시공한다면 破損을 거의 대부분 예방할 수 있을 것이며, 또 同一 等高線上 構築物의 어느 한 部分이 파손된다 하여도 上下에 位置한 다른 工作物에 미치는 영향이 크게 작용하지 않으므로 補修할 필요는 없었다. 上下段間의 계단상에 植栽한 砂防樹種의 生長으로 因하여 점차적으로 自然斜面化되어가므로 斜面安定工法으로 충분히 기능을 발휘하는 것이다.

7) 돌수로工作物

山腹凹形地 및 溪間의 流路等地에 시공한 돌수로 工作物은 모두 106 個所가 조사되었으며, 破損個所는 20 個所(18.8%)이었다. 破損程度에 있어서 약간 파손 6 個所(5.6%), 상당한 破損 5 個所(4.7%), 심한 破損 5 個所(4.7%), 完全 破損 4 個所(3.7%)이었다.

破損原因別로는 位置選定不適 15 個所(14.1%), 施工規模不適 20 個所(18.8%), 石材不良 15 個所(14.1%), 施工法不良에서 20 個所(18.8%)이었

다. 復舊의 必要性에 있어서 早期에 復舊하여야 할 것이 10個所(9.4%), 復舊하는 것이 좋은 施設이 10個所(9.4%)이었다. 다른 工作物에 미치는 영향에 있어서 영향이 큰 것이 10個所(9.4%), 영향이 적은 것이 10個所(9.4%)이었다.

山腹斜面凹形地 및 溪間의 과도한 流出水量을 完全하게 地域 밖으로 排水하기 위하여 시공하는 물(排)水路의 破損된 部分은 가급적 早期에 補修하는 것이 바람직한 것이다.

### Ⅲ. 補修砂防制度上의 現實的인 問題點分析

補修砂防制度에 대한 現實的인 問題點은 現行 砂防事業法 및 治山政策에 관련된 문제점과 風水害災害에 의한 砂防工作物 破損後의 復舊를 위한 災害對策面에서의 問題點으로 구분하여 考察한다.

#### 1. 現行 砂防事業法 및 治山政策과 관련한 問題點分析

砂防事業法(1962. 1. 15. 制定, 1963. 2. 29. 改正, 1968. 5. 21. 改正), 第2條 1項에서 “砂防事業이라 함은 土地의 崩壞, 土砂의 流出 및 飛砂를 防止하기 위하여 工作하거나 植物을 播植함을 말하며, 砂防施設이라 함은 砂防事業에 의하여 設置한 工作物, 기타의 施設과 播植한 植物을 말하고 砂防地라 함은 砂防事業施行地를 말한다”고 규정하고 있다. 또 第4條 1項에서 砂防事業은 國家가 施行한다고 규정하였다. 그리고 國家가 施行하는 砂防事業은 大統領令이 定하는 바에 의하여 山林廳長 또는 서울特別市長·釜山市長·道知事가 이를 執行한다.

砂防事業法 第15條(砂防施設의 管理)에서는 砂防地에 存在하는 砂防施設은 砂防事業을 施行한 者가 管理한다. 다만, 山林廳長은 必要하다고 인정할 때에는 大統領令의 定하는 바에 의하여 管理者를 指定 또는 變更할 수 있다. 그리고 同施行令 第12條(시설관리자의 결정과 관리) 제1항에서는 산림청장 또는 지방자치단체의 장은 국가 또는 지방자치단체가 사업을 시행한 砂防施設에 대하여 그 시설의 관리상 필요하다고 인정될 때에는 당해지역의 산림계 또는 독립가인 산림소유자로 하여금 관리하게 할 수 있다고 하였으며, 제4항에서는 시설관리자는 사방시설의 유지보수와 산화방지 또는 해충의 예방과

구제에 관한 업무를 관리한다고 규정하고 있다.

砂防事業法 第16條(管理費用의 負擔)에서는 1항에서 砂防施設의 管理에 必要한 費用은 前條의 規定에 의하여 指定된 管理者가 부담한다. 또 同法 第20條(砂防地指定의 解除) 1항에서 山林廳長은 砂防施設이 그 目的을 달성하였다고 인정된 때에는 당해 砂防地의 指定을 解除한다고 규정하였으며, 同法 施行令 제2조에서 법 제20조 1항에서 “사방시설이 그 목적을 달성하였다고 인정될 때”라 함은 사방사업 시행후 20년이 경과된 사방지로서 다음 각호의 1에 해당되는 경우를 말한다”고 규정하고 있다. 그러므로 砂防事業施行地에 대해서는 20년간 保護의 育成的인 면에서의 事後管理가 必要한 것이다.

따라서 위에서와 같은 法 規定을 종합해 보면 砂防地의 管理制度는 “施行者 管理制度”이므로 國家(山林廳長) 또는 서울特別市長·釜山市長·道知事가 관리하도록 하며, 필요한 경우에는 “당해지역의 山林契 또는 독립가인 山林所有者로 하여금 관리하게 할 수 있다.”

그런데 현실적으로는 山林契 또는 山林所有者에게 위탁관리하는 경우는 많지 않고, 대부분이 施行所인 地方 治山事業所에서 직접 관리하고 있는 실정인데, 治山事業所의 人力 및 기동성, 예산 등이 부족하여 施行地에 대한 巡山 調査를 할 수 없으므로 현실적으로는 破損狀態가 적기에 파악될 수 없다. 심지어 豪雨 등으로 인한 風水害時에도 오지에 나가서 砂防施設의 破損상태를 조사할 수 있는 여건이 구비되어 있지 않으므로 砂防工作物의 破해가 발생해도 파악되지 못한채 放置할 수밖에 없는 現實인 것이다.

破損된 砂防工作物의 復舊에 必要한 補修砂防豫算面에 있어서도 “指定된 管理者가 부담한다”하고 있으므로 당해 부락 山林契나 독립가인 산림소유자가 보수비를 부담해야 되겠는데, 우리나라의 部落 山林契와 山林所有者가 自己資金으로 砂防施設을 보수공사할 수 있는 財力도 不足하고 또 意志도, 條件도 造成되어 있지 않은 現實에서는 國家 또는 市·道에서 補修해야만 될 것이다.

따라서 과거(1966~1972년)에 실시 해 왔던 바와 같이 新規砂防 1ha當 單費의 약 20%정도의 補修砂防單費制度를 부활함이 요망된다. 특히 최근 약 15년 간에는 補修砂防을 시행하지 못하여 왔으므로 [補修砂防基本計劃]을 수립하기 위한 全國的인 규모로 砂防施行地 筆地別 일제정비조사를 실시해야 할

것이다. 이 조사자료에 의하여 基本計劃을 수립해야 하며, 특히 同一 地區內에 포함되는 누락된 황폐지, 신생 황폐지, 파손공작물의 보수 등과 같은 「綜合砂防」, 「環境砂防」 내지는 「整理砂防」 事業이 되도록 세심한 計劃이 수립되도록 해야 할 것이다.

山林廳에서는 都市計劃區域內의 荒廢山地砂防事業을 國費 對象에서 除外시키고 있으나 山地에 따라서는 山林廳의 砂防計劃에 반드시 포함해야 될 것이다. 대부분의 大都市 주변에 있는 近郊山地는 都市計劃區域에 포함되었으므로 당해 도·시청의 自體豫算으로 砂防工事を 시행해야 되는데, 아직 地方費 不足으로 施行不能狀態이므로 여기에 대해서도 山林廳 豫算計劃下에서 실시되도록 해야 할 것이다.

한편, 國立公園地帶의 과도한 混雜과 踏壓作用 등으로 심히 毀損·破壞·荒廢된 山地를 復舊·回復·再現하기 위한 治山工事も 山林廳에서 과감히 담당해야 할 것이다.

장차 政府에서 「整理砂防」 計劃을 樹立할 때에는 현재와 같이 總砂防事業量의 65% 만을 國庫負擔하고 35%를 地方費(道 및 市·郡)로 부담(보통 인부임)하는 制度를 再檢討(집단황폐지가 특히 많은 市·郡)하여 地方費負擔率을 減額하도록 해야 할 것이다.

1987년도 山林施策(I) 砂防事業編(p.131)에서는 “當該 施工地에 被害가 있을 時 이를 補修하기 위하여 設計書에 各 事業別 設計單費의 2% 範圍內에서 事後管理費를 策定, 計劃에 反映 對備 措置한다”고 하였다.

## 2. 風水害災害對策砂防事業制度運用上的 問題點分析

### 1) 砂防工作物災害狀況의 報告

우리나라에서 自然災害對策에 관한 基本法에 상당한 法律은 風水害對策法(1967. 2. 28 制定, 1981. 12. 17 改正)이며, 中央災害對策本部長은 建設部長官이다. 이 법은 國土와 國民의 生命·身體 및 財產을 災害로부터 보호하기 위하여 防災計劃의 樹立과 災害豫防·災害應急對策·災害復舊 기타 災害對策에 관하여 필요한 事項을 規定함을 目的으로 한다. 이 법에서 災害라 함은 洪水·豪雨·暴雨·暴風 또는 海溢 기타 이에 準하는 自然現象으로 인하여 발생하는 被害를 말한다.

風水害對策法 第35條(被害狀況의 報告) 및 同法 施行令 제24조 및 規則 제4조에서 災害狀況의 報告內容과 節次가 規定되어 있다. 報告對象인 災害의

狀況은 재해가 발생한 때로부터 당해 재해가 끝난 때까지의, 재해의 원인, 재해가 발생한 일시, 피해가 발생한 장소 및 지역, 피해의 정도에 관한 것이어야 한다. 災害狀況(구호 및 복구상황 포함)에 대한 報告는 다음과 같다.

① 災害를 입은 者 또는 災害狀況을 발견한 者는 즉시 里長·洞長·統長에게 신고하고, 그 신고를 받은 里長·洞長·統長은 邑·面·洞長에게 이를 報告한다.

② 邑·面·洞長은 市·郡·區·地方災害對策本部長에게 報告한다.

③ 市·郡·區 地方災害對策本部長은 市·道 地方災害對策本部長에게 報告한다.

과라서 現行制度上으로는 砂防工作物이 豪雨 등으로 破損 流失된 것을 發見한 林野所有者는 물론, 部落山林契員이나 住民이 모두 다 같이 행정계통에 申告하여 報告할 수 있도록 되어 있다. 그러나 실제로 豪雨中이나 그 직후에 멀리 山間 奧地에 위치한 山地砂防施工地에까지 出張 調査하기가 매우 곤란하므로 砂防工作物의 破損狀況이 제때에 조사되지 못하고 있는 실정이다. 또, 部落民들의 意識水準에서도 砂防工作物에 대한 모든 사항은 무조건 治山事業所의 소관으로 생각하고, 무관심상태에 있다고 보여진다. 또한, 실제로 申告해도 補修해 주지 않는다고 認識하고 있기 때문에 放置되는 것이다. 물론 一個所에서의 재해가 대규모(人命被害等)인 경우에는 治山事業所와 市·郡에서 道를 경유하여 山林廳과 中央災害對策本部에 報告한다.

### 2) 砂防工作物災害의 復舊

風水害對策法 第44條(費用의 負擔)에서는 災害豫防·災害應急對策 기타 이 법의 施行에 요하는 費用은 이 법 또는 다른 法令에 특별한 規定이 있는 경우를 제외하고는 이 법 또는 防災計劃이 정하는 바에 따라 그 實施의 責任이 있는 中央行政機關의 長이나 기타의 者의 負擔으로 한다라고 규정하고 있다. 또, 同法 第46條(國庫補助 등)에서는 國家는 災害應急對策 또는 災害復舊事業의 圓滑한 實施를 기하기 위하여 필요한 때에는 大統領令이 정하는 바에 의하여 그 費用의 全部 또는 一部를 國庫에서 부담하거나 이를 地方自治團體 기타 防災責任者에게 補助할 수 있다고 규정하고 있다. 그러므로 山林廳에서는 山林災害對策豫算을 책정하고 必要時에는 地方自治團體에 보조할 수 있도록 제도화되어 있다.

中央災害對策本부의 災害救護 및 復舊費用負擔基

準(1985년)에 의하면 제3조에서 災害復舊는 應急復舊 및 恒久復舊로 區分하며, 恒久復舊는 原狀復舊와 改良復舊로 區分한다. 原狀復舊라 함은 災害가 발생하여 기존의 施設이 破損되었을 경우 同 施設을 原形 그대로 復舊하는 것을 말하며, 改良復舊라 함은 災害가 發生하여 기존의 시설이 파손되었을 경우, 피해의 再發防止를 위하여 同 施設을 改良하여 復舊하는 것을 말한다. 同 基準 제4조(災害復舊費用의 中央支援對象) 제1항에서는 災害復舊費用의 中央支援對象은 區(서울특별시 및 직할시) 및 市·郡 單位로 同一한 災害期間에 農作物 等 動産被害를 제외한 그 피해액이 다음 各號의 1에 해당하는 경우에 한하여 中央支援한다라고 규정하고 있다(단, 個所當 피해액이 5千萬원 이상인 경우에 限하여 例外로 支援한다.

- ① 區(서울特別市) : 7億원 以上
- ② 區(直制市) : 5億원 以上
- ③ 其他 市·郡 : 3億원 以上

제2항에서는 제1항의 各號의 規定에 의하여 中央支援에서 除外된 3千萬원 이상의 公共施設 等 被害가 있을 경우, 中央災害對策本部長이 그 복구가 필요하다고 인정하여 中央災害對策本部會議의 審의를 거친 경우에는 例外로 支援할 수 있다.

同 基準 제5조에 의한 費用의 負擔에 대한 規定은 다음과 같다.

- ① 防災責任者는 災害의 豫防, 應急復舊 및 應急對策에 필요한 費用을 사전에 예산에 計上하여야 한다.
- ② 第4條第1項의 規定에 의하여 中央支援에서 제외된 復舊費用은 地方自治團體 및 당해 防災責任者의 負擔으로 한다.

災害復舊費用의 負擔額 및 負擔率 規定에 의하면 山沙汰로 인한 砂防施設은 “其他公共施設”에 해당되며 負擔率은 다음과 같다.

- 國有林 : 國庫에서 復舊所要額의 100%
- 地方自治團體의 所有林 ... 國庫에서 복구소요액의 50%, 地方費에서 50%
- 私有林 ... 國庫에서 50%, 地方費에서 35%, 自負擔에서 15%

同基準 제7조에서는 “復舊費에 비해 그 효과가 극히 적은 事業”은 복구비용을 부담하지 아니 한다고 규정한 조항이 山地砂防事業에는 적용되지 아니할 것이다.

公共施設 등의 復舊(同 基準 제18조)에 대한 규

정은 다음과 같다.

- ① 災害로 인하여 公共施設 等이 피해를 입었을 경우에는 복구비를 支援한다.
- ② 제1항에 의하여 지원할 수 있는 경우는 個所當 피해액이 2百萬원 以上, 復舊所要額이 4百萬원 以上으로 한다. 여기에서 중요한 것은 “個所當”의 개념인 것이다.

실제로 A郡內의 小規模 山地砂防地에서 砂防工作物의 파손이 申告되었을 경우에는 위세서와 같은 多段階複合規定에 모두 同時에 適合해야 하므로 복구비용을 中央支援받기가 대단히 곤란하다. 또 당해 道·郡의 自治團體 地方費의 계약으로 지방비지원도 곤란하며, 自力復舊도 不能인 경우가 적지 않음에 本質的인 문제가 있는 것이다.

A郡內의 同一 災害期間內의 총피해액이 3억원이 되지 못하여 中央支援를 받을 수 없는 경우의 대책이 필요하다. 또 “個所當” 피해액이 2百萬원이 안 되고 복구소요액이 4百萬원이 안 되는 砂防工作物의 피해 복구대책이 필요하다. 山地砂防地에서는 “個所當”의 개념을 연속된 砂防地面積 全體로 보아야 할 것이다.

## 結 論

1970年代 初부터 第1, 2次 治山綠化 10年計劃에 의하여 山地砂防事業은 絶對綠化·우선록화해온 結果, 全國的으로 荒廢林地復舊綠化를 위한 단순한 山地砂防事業은 거의 完遂할 단계에 이르게 되었다. 이와같이 砂防史的으로 중요한 時點에서 앞으로 2000年代를 向한 보다 效果的인 山林資源化政策計劃에 필요한 治山政策資料의 하나인 山地砂防工作物의 事後管理技術體系設定을 위한 補修砂防制度에 關하여 調查研究 하였다. 이 연구는 과거의 砂防政策的의 側面에서의 砂防工作物의 施工數量의 變遷, 現地施工地에서의 破損狀態 및 補修의 必要性與否, 그리고 災害對策面에서의 破損砂防工作物의 復舊與否 등에 대하여 研究한 結果는 다음과 같다.

1. 砂防政策上 施工基準의 發展過程에 대한 分析 結果

① 山地補修砂防制度는 1966년부터 1972년까지 施行되었으며, 1973년부터는 第1次治山綠化 10年計劃과 함께 砂防事業單費(ha當)를 年次的으로 增額(現實化)하여 “完璧한 砂防施工”을 기대하면서 補修砂防單費制度를 폐지하였다.

② 山地砂防(一般) 1 ha 當 工種基準은 1960年代 후반에서 1970年代 初까지는, 메누구막이 5개소, 돌누구막이 3개소, 메수로 150 m, 山腹돌흙막이 1,200 m, 돌물히기 1개소, 돌구곡막이 1.5개소, 메조공 700 m 정도로 매우 단순하였으며 砂防效果擧揚水準에서 볼 때 대단히 未洽하였으며, 이 기간 동안에는 補修砂防制度가 있었다.

1970年代 中半부터 현재까지는 메누구막이 13개소, 돌누구막이 3개소, 메수로 200 m, 돌수로 50 m, 산복돌흙막이 1,200 m, 돌물히기 1개소, 돌구곡막이 1개소로 대폭 증가하였다. 특히 1974~80년 기간에는 「돌보매기」를 0.1개소/ha 기준으로 시공하였으며, 또 1974년 이후부터 새로 개발된 거적덮기工法, 새심기工法, 代用材利用工法 등이 추가 시행되었다.

③ 과거의 補修砂防制度에서는 一般적으로 新規砂防單費의 16~22%를 補修砂防費로 책정하였으며, 돌쌓기工物은 20~30%를 補修計劃하였다. 앞으로도 이러한 정도의 比率(약 22%)로 補修砂防豫算制度(國庫)가 活用되어야 할 것이다.

④ 1970年부터 一般山地砂防事業單費로서는 “完璧한 砂防”을 시행할 수 없는, 荒廢가 심한 浸蝕地에 대해서는 “特殊砂防” 制度를 신설하여 砂防基準單費를 대폭 증액하여 施行하였는데, 이것은 대단히 效果的인 砂防政策이었다.

⑤ 山地砂防植栽에 있어서는 1970년대 초까지는 1 ha 當 아까시나무 1,500 본, (산)물오리나무 2,000 본, 리기다소나무 1,500 본, 계 5,000 본/ha 기준으로 植栽하였으나, 1977년부터는 아까시나무 1,500 본, (산)물오리나무 2,500 본, 리기다소나무 1,000 본, 계 5,000 본/ha 으로 조정하였다. 1973년까지는 補植率을 3,000本/ha 으로 하였는데, 이것은 과대하게 豫算한 것으로 고려되었다.

2. 砂防施行地調査의 結果分析

① 本 研究에서는 京畿, 忠南, 忠北, 全北, 慶南, 慶北의 6개 道의 既砂防施工地에서, (돌)砂防댐 16개소, 溝谷막이 253개소, 淚溝막이 268개소, 바닥막이 167개소, 기슭막이 67개소, 山腹돌흙막이 218개소, 돌水路 106개소를 합하여 모두 1,095개 砂防工物에 대하여 耐久性 및 破損狀態, 復舊의 必要性 등을 조사평가 하였다.

② 砂防댐(돌보매기)은 16개소 중에서 3개소가 破損되었는데, 주로 물받침부분의 施工不良으로 약간씩 破損되었다. 규모가 큰 砂防工物이므로 조

속한 복구가 必要하였다.

③ 溝谷막이(돌갈매기)工物은 253개소 중에서 85.8%(217개소)가 完全하며 약간 파손 7.1%, 상당한 파손 4.0%, 심한 파손 4%, 完全破損 1.5%이었는데 주로 石材 및 施工法 不良 등에 기인하였다. 淚溝막이(石留土工)工物은 268개소 중에서 13.0%(35개소)가 파손되었다.

④ 바닥막이工物은 167개소 중에서 19.1%(32개소)가 파손되었는데 주로 물받침부분의 파손이 심하였다. 기슭막이工物은 67개소 중에서 13.4%(9개소)가 파손되었는데, 주로 石材 및 施工法 不良에 기인하였다.

⑤ 山腹(돌)흙막이工物은 218개소 중에서 20.6%(45개소)가 파손되었지만 다른 工物에 비하여 복구의 필요성이 적었다. 돌水路工物은 106개소 중에서 20개소(18.8%)가 파손되었다.

⑥ 砂防地肥培는 현재와 같이 植栽後 3年間이면 충분하지만 砂防工物에 대한 點檢 및 補修工事は 施工後 1, 2, 3, 5, 10, 15年으로 6回 施行하고, 20년이 경과되어 成功地가 되면 解除함이 效果的인 것이다. 이 때에 點檢 및 補修에 필요한 豫算은 확보되어야 할 것이다.

⑦ 아까시나무와 (산)물오리나무 같은 砂防樹種의 林分管理法 및 砂防林經營更新技術에 대한 研究도 시급히 요망되었다.

3. 補修砂防制度의 現實的인 問題點分析

① 砂防地에 대한 管理는 “施行者管理制度”이므로 실제로는 施行한 治山事業所 또는 당해지역의 山林契 또는 독립가인 所有者로 하여금 관리하게 하고 있다. 그러나 山林契와 所有者는 經濟力이나 技術水準이 빈약하므로 실제로는 治山事業所에서 補修工事を 포함하여 管理해야 되는데, 補修豫算이 별도로 확보되지 않으므로 補修砂防을 할 수 없는 현실이다. 따라서 新規砂防이 거의 完成되는 現단계에서 과거의 모든 사방지에 대한 일제점검조사를 실시하고 그 결과에 따라서 「整理砂防」을 위한 「補修砂防基本計劃」을 수립하여 수준 높은 새로운 砂防事業이 수행될 수 있도록 하는 治山政策의 획기적인 大轉換이 요구된다.

② 風水害 災害로 砂防工物이 破損되었을 때에는 林野所有者는 물론 누구나 申告하여 行政系統을 통해서 中央災害對策本部에 報告하고 災害를 복구할 수 있는 災害對策制度가 있지만, 실제로는 市·郡內的 總被害額 및 1個所當 被害基準 등의 制約으

로, 또 地方費 未確保, 특히 공무원들이 아직 山地 既砂防工作物이 風水害로 一部分 파손된 것을 現地 調査할 餘力도 없으며, 관행적으로 실행하지 않고 있는 防災분위기 등으로 「災害對策」 혜택을 받지 못하고 있는 현실이다.

風水害로서 一部 혹은 대부분이 破損된 山地砂防工作物을 適期에 完璧하게 補修할 수 있도록 「補修砂防制度」를 確立해야 할 것이다.

### 引 用 文 獻

1. 姜渭平. 1984. 山腹砂防工事施行地에 있어서 地形과 植生回復. 韓林誌 64 : 42 ~ 66.
2. 慶尙北道. 1977. 迎日地區砂防事業史. 285 p.
3. 金容寬. 1967. 砂防事業에 대한 實態調査研究報告書.
4. 金大植 外. 1974. 砂防事業制度改善方案. 第 5 回 사방기술교육세미나발표집. 3 ~ 29.
5. 山林廳. 1967 ~ 1986. 砂防事業單費表 및 施行要領 : 各年度 基準 및 참고자료간행물.
6. 山林廳. 1985. 山沙汰防災對策. 18 p.
7. 山林廳. 1973. 山林行政便覽(砂防關係).
8. 山林廳. 1973. 사망(기술교본). 199 p.
9. 禹保命. 1971. 벗길거적던기工夫의 砂防效果에 관한 研究(I). 韓林誌 13 : 67 ~ 78.
10. 禹保命. 1971. 벗길거적던기工夫의 砂防效果에 관한 研究(II). 서울대 演習林研究報告 8 : 22 ~ 34.
11. 禹保命. 1983. 新制砂防工學. 鄉文社. 310 p.
12. 禹保命. 1967. 山地砂防의 發展過程에 관한 考察. 120 p.
13. 禹保命, 任慶彬, 李壽煜. 1978. 安養地域에 있어서 山沙汰對策에 관한 研究. 韓林誌 39 : 1 ~ 34.
14. Woo, Bo-Myeong. 1985. Landslide disasters and its control measures in Korea. In Proc. of Int. Sym. on erosion, debris flow and disaster prevention. Sept. 3-5, 1985, Tsukuba, Japan. 297 ~ 303.
15. 李天龍. 1986. 土壤 및 植生變化에 따른 山地砂防工事의 效果에 관한 研究. 韓造誌 14 (2) : 7 ~ 16.
16. 李賢揆. 1985. 砂防施工地植物社會의 生態學的 變化에 관한 研究. 東國大學校大學院 博士學位論文 86 p.
17. 趙成煥. 1970. 砂防事業의 效果分析. 砂防工法세미나발표집 1호 : 255 ~ 267.
18. 中央災害對策本部. 1984. 災害對策便覽. 490p.
19. 中央災害對策本部. 1985. 災害救護 및 復舊費用負擔基準. 23 p.
20. 玄信圭 外. 1982. 砂防事業의 效果分析. 山林廳政策諮問委員會 林業學術研究報告書. pp. 7 ~ 142.
21. 國久武夫. 1978. 落石による破壞をれた谷止工の補修につひて. 第 18 回 治山研究文集.
22. 渡邊卓治. 1977. 治山施設の實態調査につひて. 第 17 回 治山研究文集.
23. 桐部和義. 1984. 島根縣にすける災害につひて. 治山施行地の防災效果. 治山 29(1) : 4 ~ 8.
24. 升川喜美男. 1984. 治山事業等の 災害復舊事業の進め方. 治山 28(12) : 4 ~ 5.
25. 兒玉英進, 鈴木八浪. 1977. 山腹崩壞の自然復舊と 治山事業施工跡地につひて. 第 17 回 治山研究文集.
26. 林野廳監修. 1970. 治山調査法. 千代日出版. 365 p.
27. 林野廳編. 1985. 治山必携(災害編). 日本治山治水協會. 618 p.
28. 村井宏等. 1965. 治山既施工地の取扱法につひての研究. 日林試東北支場年報 No. 6 : 150 ~ 164.
29. 村井宏. 1984. 治山綠化工. 農林出版. 250 p.
30. 高地當林局. 1966. 山腹既施工地調査報告書. 72 p.
31. 青森當林局. 1966. 山腹既施工地の實態と そのり扱い法. 122 p.