

土木研究所資料

砂防事業の社会・経済的評価に関する研究

平成2年3月

建設省土木研究所
砂防部砂防研究室

Copyright © (1990) by P.W.R.I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director General of P.W.R.I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複製は、土木研究所長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。

砂防事業の社会, 経済的評価に関する研究

砂防部長 (前)	土 井 功
砂防研究室 室 長	水 山 高 久
主任研究員	阿 部 宗 平
部外研究員	黒 川 興 及

要 旨

砂防事業は土砂による人命, 資産への被害を防止する。このような効果は被害軽減効果として経済的評価が河川事業と同様になされてきている。砂防事業はこの他にも地域を安全化させることによって生ずる防災効果を有している。また公共事業として, 特に農山村地域では地域活性効果を有する。これらの防災事業の効果についてモデル流域で調査を行って検討した。さらに砂防事業評価に関して考察を加え, 課題をとりまとめた。

キーワード: 砂防事業, 防災効果, 地域活性効果, 事業評価, 公共事業, 費用, 便益

A Study on Evaluation of Socio-Economic Benefits of Sabo Project.

Sabo Department

Head of Department : Isao DOI

retired in Sept. 1989

Sabo Division, Sabo Department

Head of Division : Takahisa MIZUYAMA

Senior Researcher : Souhei ABE

Visiting Researcher : Okichika KUROKAWA

Synopsis

Sabo projects prevent the debris disasters against human lives and property. This kind of effect has been economically estimated as the effect to decrease the disaster in the same way of river projects. Sabo projects have the effects making the district safe. Sabo projects are a part of public works and take the effects making the district active in rural areas. These effects of Sabo projects were studied and some of them were examined in the case study. Sabo project evaluation was considered and items to be investigated were mentioned in this report.

KEY WORD : Sabo Project, Preventive Effect, Effect making the District Active, Project Evaluation, Public works Cost, Benefit.

ま え が き

公共事業は従来、社会基盤の整備ということで、機能重視の物づくりが中心であった。ところが豊かな社会を迎えた我が国においてはニーズの多様化に伴い、公共事業には経済的な効果だけではなく社会的な効果も求められてきている。公共事業においてもより社会・経済的效果の高い事業が優先されていくことになることが予想される。

砂防事業においても従来どおり治水事業としての経済効果を求められる一方、安全性の向上、快適性の向上、地域振興といったこれまでカウントされなかった社会的効果に着目する必要がある。上述のような公共事業をとりまく環境の中で、砂防事業を今後展開していくにはこれらの効果をより合理的に説明することが必要と考え本研究を行った。

本研究を進めるに当って資料を提供頂いた、山形県朝日村、建設省東北地方建設局酒田工事事務所、同新庄工事事務所の皆様に深く感謝いたします。

平成2年3月

砂防部長(前)	土 井 功
砂防研究室長	水 山 高 久
主任研究員	阿 部 宗 平
部外研究員	黒 川 興 及

目 次

まえがき

1. 研究の目的	1
2. 砂防事業の評価	2
2.1 概 要	2
2.2 事業評価の目的	2
2.3 防災関連公共事業の評価	3
2.4 砂防事業評価の目的	4
2.5 砂防事業評価の区分	5
2.6 砂防事業評価の留意点	5
3. 砂防事業の効果	7
3.1 概 要	7
3.2 防 災 効 果	7
3.2.1 被害軽減効果	8
3.2.2 安全性向上効果	10
3.2.3 保 全 効 果	10
3.3 地域活性効果	11
3.3.1 投資波及効果	11
3.3.2 地域振興効果	12
4. 事例調査	13
4.1 目 的	13
4.2 調査箇所とその概要	13
4.2.1 自然状況	13
4.2.2 社会状況	16
4.3 砂防事業の効果評価	17
4.3.1 被害軽減効果	17
4.3.2 安全性向上効果	17
4.3.3 投資波及効果	21
4.3.4 地域振興効果	25

5. 事業評価に関する考察と課題	32
5.1 事業評価の必要性	33
5.2 砂防事業評価の課題	34
5.2.1 砂防計画の課題	34
5.2.2 評価項目に関する検討	34
6. 問題点の整理	37

参考文献

1. 研究の目的

砂防事業は土石流等による被害を防止することを目的としている。防災事業として、想定される被害の防止・軽減効果がまず期待され、あわせて地域が安全になることによって派生する効果が期待される。一方、公共事業として地域の活性化を図る目的も有しており、事業実施に伴う地域活性効果が期待される。

従来、防災効果のうち被害軽減効果については、同じ治水事業の河川事業で行われている治水経済調査と横並びで多くの調査事例がある。河川では洪水氾濫区域内の保全対象が密集しているため、被害軽減効果が高い。これに対して、砂防は一般的には想定される被害区域が広くなく、またその中の保全対象も多くないため被害軽減効果が相対的に低い。これまでは河川事業との比較、あるいは調査手法が確立されているということで、防災効果のうち被害軽減効果のみを論じてきていたが、砂防事業ではこれ以外の効果も極めて大きいと思われる。この点に着目して、これまでに砂防事業の効果について調査、研究を行ってきた事例はあるが、評価手法としてまだ確立されていない。

本研究では砂防事業の評価について、他の防災関連事業との比較によって問題点を明らかにし、評価の目的を整理する。さらに砂防事業の実施によってもたらされるであろう社会的・経済的效果について系統的に整理し、その計量方法を検討する。検討はモデル流域における事例研究を通じて行う。

2. 砂防事業の評価

2.1 概 要

公共事業の評価は一般的な収益事業とは異なり、事業の収益性はそれほど問われない。特に防災関連事業についてはその事業の性質上、事業の収益性すなわち経済的効果はあまり上がらないのが普通である。例えば防衛支出についてはG N Pの1%ということを経済（国民）が納得すればよいことであって、それからの効果いかにによって支出を増減させることは現状ではない。同様に防災関連公共事業も、国の予算の配分で事業規模等が決められれば、その評価は不要であるという考え方もある。

とはいうものの、公的な事業、私的な事業にかかわらず、事業を計画する当事者にとってはその事業の効果（経済的、社会的にかかわらず）を評価する必要性はあると思われる。近年では公共事業に対しても、従来の経済的な効果だけでなく、国民のニーズの多様化に伴い社会的な効果についても明らかにすることが求められてきており、当然評価についても再検討し、新しい考え方を見出す必要がある。そういった意味でここでは改めて事業評価の目的について述べる。

また事業のうち防災関連事業の評価について問題点を整理し、砂防事業の評価の目的について言及する。

2.2 事業評価の目的

一般に事業評価は実施した事業の効果を判定するための評価（事後評価という）とこれから実施しようとして計画している事業の効果を予測する（事前評価という）ことの二とおりに分けられる。

我が国における砂防事業では評価自体が一般的でないが、これから行おうとする事業の有効性を説明するための事前評価と比べて、事後評価についてはその必要性は全く低いというのが現実である。これは我が国の公共事業業については、個々の事業について予算の枠の中で実施することが決められてしまうためである。要するに事業の実施により生み出される便益で借金した事業費を返済するということがないためである。これに対して、融資を受けて行われる事業、例えば我が国においては世界銀行融資による東海道新幹線の建設（昭和39年完成）、現在世界中で行われている政府開発援助融資事業等については、その事業からの収益による借金の返済の可否という厳然たる事後評価が下される。そのため後述する事前評価が極めて重要になる。現状では事後評価は事前評価に合理性を持たせるために行われている場合が多い。

一方、事前評価は砂防事業でも事例として多く実施されているが、他の公共事業と同様一般的ではない理由は、我が国の予算システムが縦割になっており、事業の優先順位付けを行うことがないためである。つまり海外でのプロジェクトのように様々な事業に対して評価を行い効果の高いものから優先順位を付けるようなシステムが我が国の公共事業ではこれまでなかったためである。もちろん一つの事業、例えば港湾事業などで、最適な港湾規模等の決定に評価を行うことはあるが、全く内容の異なる事業の比較のための評価の必要性は皆無であったといえる。前述の融資事業においては事前評価

を誤ると、返済不能という事態を招くため非常に厳密かつ注意深く事前評価を行う必要がある。

我が国の公共事業の評価については以上のような現状であるが、今後は建設省関係事業相互、あるいは治水事業相互においても、予算配分に際してより効果の高い事業が優先されていくことも予想される。それだけではなく、従来あるいは現在海外事業で主流となっているような経済的效果のみに着目した事業評価でなく、国民の幅広いニーズに対応した社会経済全般にわたった事業の効果を評価することが求められて行くであろう。

事業評価の一般論として、事前評価を行う目的を以下に示す。

- ① 効果の異なる様々な事業を比較して各事業の実施優先順位を決める。
- ② 計画された事業を実施する場合としない場合を比較し、実施するに値するかどうかを判定する。
- ③ 同一の効果をもたらす事業で、最も適切な事業計画（投資速度・工法等）を、代替案を比較することによって決定する。
- ④ 適切な事業規模を決定する。
- ⑤ 工事費等がインフレーション以外の要素で値上がりする、あるいは需要予測が狂う等の不確実性、リスクの事業に対する影響をあらかじめ予測する。

また、評価は事業実施者が行うわけであるが、上述の目的に応じて評価結果を利用する主体が異なり、これらをまとめると以下ようになる。

- ① 出資者

{	公共事業 → 財政当局（＝納税者としての国民） 収益事業 → 融資機関
---	--
- ② 利害関係者 → 住民、地権者、市町村
- ③ 事業実施者

2.3 防災関連公共事業の評価

河川事業は治水経済調査要綱（建設省河川局河川計画課）に基づいて評価が行われている。この事業評価手法は、救済可能な物的資産額を便益とし、これをそのための対策の費用で除した値をもって事業の指標とする方法である。他の防災事業のうち多少とも評価方法を持っている分野で用いられている手法はほとんどすべてがこの治水経済調査手法に準拠している。その手法はほとんど完全に確立された手法として、治水事業の評価に用いられ、砂防事業も例外ではない。

治水事業は、河川も海岸も災害要因が河川水、海水の「水」に起因しているため、治水経済調査要綱が徹底的に利用されるわけであるが、この手法に関しては以下の点に留意する必要がある。

- ① 「水」を扱う点は、被害範囲設定の点できわめて有利である。すなわち、地盤高測量は整備されているから、上昇水位を与えれば冠水範囲、したがって被害範囲が容易にしかも精確に求められる。
- ② いかなる水位上昇を設定するかについても、過去の水文統計の豊富さによって、合理的な被害規模の設定が可能である。
- ③ 過去の被害実績データがある程度蓄積されており、たとえば冠水位と物的資産損失額など被害

額算定上の基礎原単位が整備されている。

以上の諸点は、災害要因現象として降雨を設定している洪水災害のときに最高にその本領を発揮する。高潮災害や地震水害の場合には、被害は冠水に起因するとしても、その発生要因は、台風や地震であり、降雨の場合程には過去の実績データをもたない。地震の場合は皆無に近いともいえる。したがって、既往最大台風とか既往最大地震とかいった方式で便宜的に発生規模を設定している。¹⁾

砂防事業の評価も現状では治水経済調査手法に準拠しており、たしかに被害にあった資産の損失額算定のためには、この手法をそのまま転用することが効率的である。しかしながら災害要因が「水」だけでないことは本質であり、上記①～③が全く適用されない。したがって、被害範囲、被害規模、被害実績に関して、河川の洪水氾濫ほどは明確でない。このことが砂防事業の評価を困難にしている理由である。

また、防災事業の特徴は事業の実施が、すでにある、あるいはあるであろう資産を守ること、新たな資産（施設自体の記念碑的価値や公園利用を除いて）を生み出すわけではないことにある。しかも災害がいつ襲うかについては本質的に不確定である。この点は他の公共事業と根本的に異なる。

2.4 砂防事業評価の目的

2.2で説明した事業評価の目的は一般的なもので、砂防事業に当てはめると、例えば事業規模については超過確率（例えば100年）で定められるので通常は必要性がない。また、財政当局の資料としては砂防事業と他の公共事業との比較は有効であるかもしれないが、わが国においては事業毎に予算が決められるため、現状では実施優先順位付けも必要はない。以下に現状における砂防事業評価の目的を列挙する。

(1) 事業の予算付けのため

砂防計画に基づく事業が実施するに値するかどうかを財政当局者に説明し、事業の予算付けに合理性を持たせる。

(2) 関係住民等に説明するため

砂防事業実施箇所の関係住民等（地権者、市町村関係者を含む）に対して、地域が社会的、経済的にいかにより良く変化するかを説明する。

(3) 事業実施者の判断のため

砂防事業の実施者が以下の項目を判断する。

① 事業実施箇所の選定

例えば同一土木事務所管内の土石流危険渓流に優先順位付けを行い、工事実施箇所を選定する。

② 事業費配分の決定

①と同様に事業効果に応じて、例えば土石流危険渓流に事業費の配分を決める。

③ 工種の選定

土砂処理としては同様の効果が期待されるが、砂防ダムにするか砂溜工にするか考えられる

場合、これらの効果評価により工種を選定する。

④ 工法の選定

砂防ダム施工の際に工事用道路を設けるか索道で行うか等の工法の選定のために行う。

(4) 海外プロジェクトの評価のため

海外技術協力として行われる砂防関係プロジェクトにおいては、事業の実行性を判断するためのプロジェクト評価が必要となる。

2.5 砂防事業評価の区分

2.4で示した砂防事業評価の目的は考えられる利用方法すべてを列挙した形であるが、これらを整理して、砂防事業の評価を以下のように区分する。

(1) 砂防計画の評価

① 砂防計画の実施によって生み出される効果（便益）とそれに要する事業費（費用）とを比較して、すなわち事前評価して計画の経済的実行性を判断する。

② 砂防計画を実施しない場合（WITHOUT）と実施する場合（WITH）を比較して、その社会的、経済的有効性を説明する。

(2) 予算配分

① 砂防計画に基づく事業の実施に際して、事業費の配分を決める。

② 事業実施区域（直轄施工区域、土木事務所管内）の中で、実施箇所の優先順位を決める（土石流危険渓流の選択、地すべり箇所・ブロックの選択等）

(3) 工種・工法の選定

土砂処理機能だけでなく、経済（社会）的に効果的な工種を選定する（砂防事業の場合、工法は純粹に技術的な問題で最小費用を選定すればよい）

以上のように砂防事業評価を区分したのは、(1)～(3)各々で評価の内容が異なり、その利用者、判断者が異なるためである。すなわち、(1)については、住民（特に要設備他の地主等）、あるいは財政当局者が計画段階（事業実施前＝事前）で判断するために、事業実施主体が行うべきものである。(2)、(3)については事業実施主体内部の判断材料として行うことが考えられる。

将来的にはいずれも手法が確立すれば計画立案の際の利用価値が高まると予想されるが、当面は(1)の問題を解決することが求められよう。そこで本研究では(1)について検討を加えることとする。

2.6 砂防事業評価に関する留意点

評価はまず事業の効果を正当に説明して、はじめて意味のあるものとなる。そのために効果の客観的な定量化、すなわち砂防事業がターゲットとする現象の正確な想定が必要となる。それができれば評価の問題はほとんど解決したと言っても過言ではない。砂防事業については3.で後述する効果があると考えられるが、このうち効果として定量化するのに困難な効果が多い。いや本質的な効果とされている土石流、土砂流に伴う被害の計量すらも最近、やっとその手法の合理性が認められてきた程度

である。土砂に伴う被害、現象の予測は、砂防事業の評価の議論以前の問題で、砂防計画手法の本質的な課題である。

また、事業の評価を絶対的に行うためには、様々な評価基準があると各々の重み付けに客観性を持たせる問題が発生して評価を困難にする。そのため、現実的には便益として金額という単一の指標が採用されている。これを求めれば、事業に要する工事費用（金額）といった同一の指標との比較が可能で、事業実施の有効性を判断できる。一方、砂防事業を実施した場合としない場合の比較を行う場合には、金額といった単一の指標にする必要は必ずしもなく、その差異を表現できればよい。以上の点に留意して以下の検討を進める。

3. 砂防事業の効果

3.1 概 要

砂防事業については評価を治水経済調査要綱に従って行ってきたため、効果もこの要綱に示されている被害軽減効果に限ってきていた。しかしながら砂防事業実施によってもたらされる効果は、定量化が可能かどうかを別にすれば様々なものがあると思われる。

例えば治水事業では、砂防事業を始め新たな宅地や公園等のための空間を確保するような開発効果を有することは間違いない。他の公共事業においてはこの開発効果の算定は当然のことであるが、治水事業で従来これを行ってこなかったのは次のような理由と考えられる。まず河川で考えれば、洪水氾濫区域が市街地等の比較的資産価値が高い場合が多く、治水経済調査によって十分事業の経済効果が説明できるため、不確定要素の多い開発効果を考えて算定しないということである。ただし砂防事業ではよりこの開発効果の比重は高いと考えられる。この開発効果ように従来カウントされなかった効果着目して、抽出整理することにする。

砂防事業における社会的、経済的效果といった場合、金額という経済的指標で換算できるものを経済的效果と呼ぶのが便利である。これに対して、定量化の手法が確立されてくれば金額という指標で換算できるかもしれないが、現時点では困難な効果や、人間の心理・感覚といった金額に換算できない効果や、人命という金額に換算することが不適切なものを保全する効果は社会的効果と呼ぶことにする。

いずれにしても従来からの慣習で社会的・経済的效果と言っているが、防災関連公共事業としての砂防事業の本質を眺んで、その効果は大きく

- ① 防災効果
- ② 地域活性効果

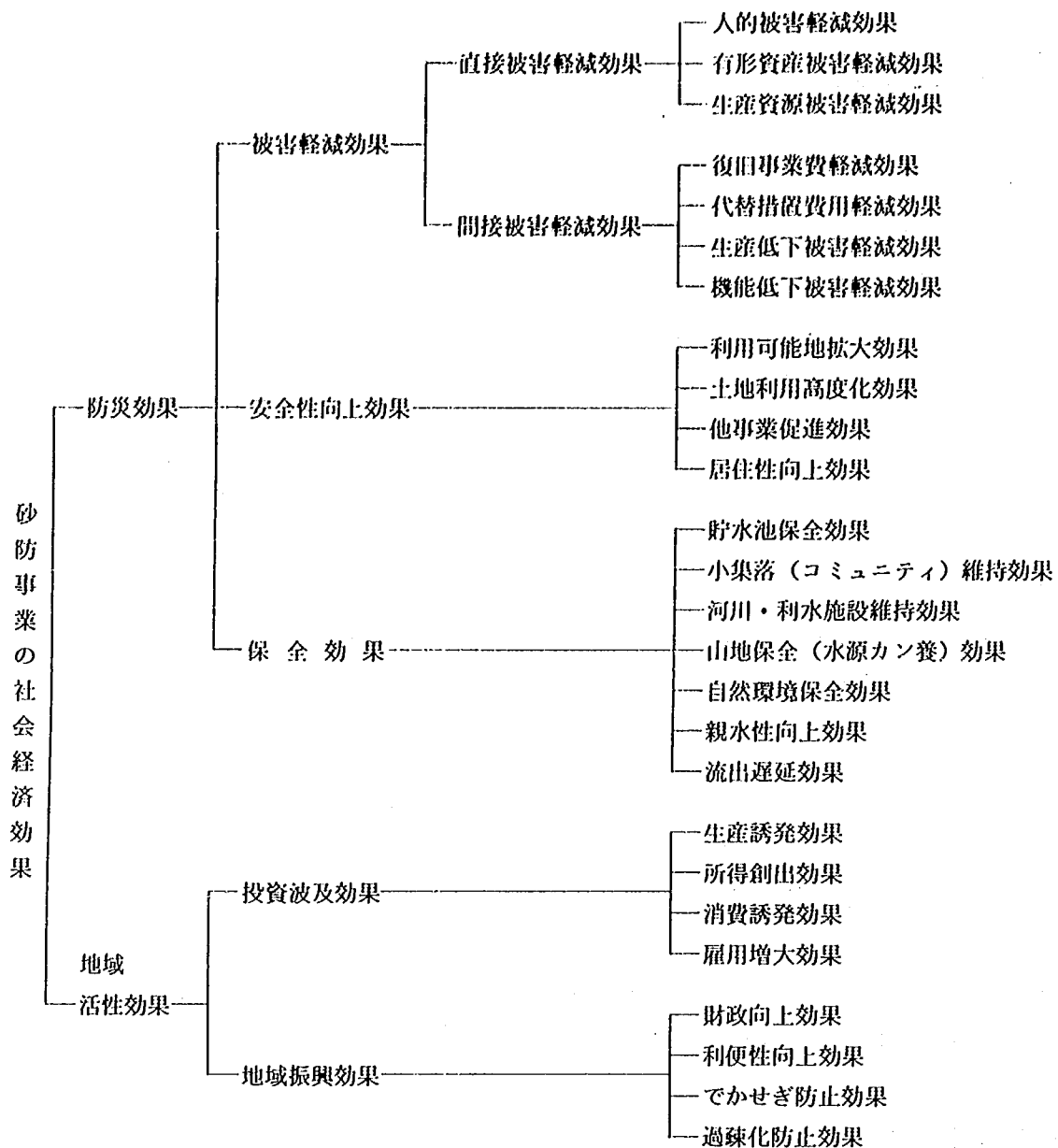
に分けて考えることとし、以下に各々の効果の内容を説明する。なお効果全体をとりまとめて、図－3.1に示す。

3.2 防災効果

砂防事業の防災効果は従来からあげられている被害軽減効果がもっとも代表的なものである。それに加えて防災事業である砂防事業によってもたらされる地域の安全性向上効果が期待される。また砂防事業（施設）により自然環境あるいは様々な施設が保全されることによる効果もあげられる。以上の効果を

- ① 被害軽減効果
- ② 安全性向上効果
- ③ 保全効果

に分けて以下に説明する。



図一 3.1 砂防事業の効果

3.2.1 被害軽減効果

被害軽減効果は直接的なものと間接的なものとに分けられる。

(1) 直接被害軽減効果

直接被害軽減効果は、土砂災害によって発生する被害を軽減する効果である。これは被害の内容によって、人的被害、有形資産被害、生産資源被害に分けられる。

① 人的被害軽減効果

土石流などによって死傷者が出る恐れのある地域で、あらかじめ砂防事業が行われれば、死傷者の発生をくい止められる。これが死傷者被害を軽減する人的被害軽減効果であり、死亡者数と負傷者数の減少分により計測できる。

② 有形資産被害軽減効果

土砂の流出によって建物や施設が破損したり埋没して被害を受けた場合に、砂防事業によってこれらの被害が軽減できるなら、各種の資産に及ぶ被害を軽減することができる。これが有形資産被害軽減効果である。

この効果は、住宅や家財に及ぶ被害の住宅被害や工場、機械設備、商店、商品に及ぶ事業所被害、学校、河川管理施設、通信施設、上下水道施設、鉄道・道路・橋梁などに及ぶ公共公益施設被害、鉄道車輛や自動車に及ぶ車輛被害など、有形資産と考えられるあらゆる内容に及ぶ被害の軽減効果である。

③ 生産資源被害軽減効果

土砂災害は、人命・人家に被害を及ぼすだけでなく、田・畑・山林などの生産資源に対しても被害を与え、この結果、農作物、水産物、林木などの生産物の減少をもたらす。このような生産資源に対する被害や、それに伴って生産物に対する被害を軽減する効果が、生産資源被害軽減効果である。

(2) 間接被害軽減効果²⁾

間接被害軽減効果は、直接被害の発生によって生じる様々な被害のために生じてくる各種のロスの間接被害と考えて、これを軽減する効果を示すものである。

① 復旧事業費軽減効果

災害が発生すると、建物の施設の損壊による被害だけでなく、その復旧のために要する費用もかなり大きいものとなる。住宅被害については住宅復旧事業が行われ、商店や工場などの事業所被害については事業所復旧事業が行われる。また、公共公益施設の被害については公共公益施設復旧事業が行われる。

このような復旧事業については、砂防事業による災害防止が行われればその費用軽減が期待でき、これが復旧事業費軽減効果となる。

② 代替措置費用軽減効果

災害の発生によって、安全補償対策や代替交通手段のための費用が発生することとなるが、このような費用が災害防止によって軽減されることが代替措置費用軽減効果である。

被災地においては、安全地帯への避難や直接被害に関連して様々な補償が必要となる。このような安全補償対策の費用に加えて、交通手段による機能マヒ回避のため代替交通手段を準備すれば、交通手段代替費用が発生し、これらの費用について軽減が図られるのがこの効果である。

③ 生産低下被害軽減効果

生産施設への被害は、単に直接被害と復旧事業費にとどまらず、復旧に至るまでの期間中に生産施設が稼動しなければその分生産が低下する。このような間接被害は、生産・取引の停止、減少となって現われるので、被害前に対する生産額の低下によって計測できる。

④ 機能低下被害軽減効果

公共公益施設への被害は、直接被害と復旧事業費の損害に加えて、復旧に至るまでの期間中に施設によるサービスが停止したり減少するので、これによる被害を砂防事業を行うことによって軽減することができる。例えば、通信施設が破壊されれば電話や電報や手紙による通信が不可能となり、通信によるサービスは大幅に減少させられる。交通施設が破壊されれば、電車やバスやタクシーの利用が不可能となり、交通によるサービスは大幅に減少させられる。このような社会的な公共サービス機能の低下・停止が機能低下被害軽減効果である。

3.2.2 安全性向上効果

(1) 利用可能地拡大効果

流路工により河道が固定された場合、旧河川敷の利用が可能となる。このように利用できなかった土地が新たに利用可能となる効果である。

(2) 土地利用高度化効果

土砂流出や洪水氾濫に見舞われやすい土地は、利用されにくいですが、それが安全化されることによって、例えば荒地が農地に、農地が宅地に等、土地利用が変化する。このように、土地利用が高度化される効果である。

(3) 他事業促進効果

砂防工事により溪流や河道が安定化し、地域が安全になることにより、河川工事、道路工事、農業基盤整備事業等に着手することが可能となる。このように他事業を促進させる効果である。

(4) 居住性向上効果

自分達の住む地域が安全になり、災害に対しての不安が解消する。このように安心して生活できるようになる効果である。

3.2.3 保全効果

(1) 貯水池保全効果

貯水池の機能を維持していく上で、堆砂と濁水が重大な問題となる。洪水調節（治水）機能、利水および発電容量を減少させるダム堆砂を防止する。また上水利用、河川生態等に悪影響を及ぼす濁水を防止する。以上をまとめて貯水池保全効果という。

(2) 小集落（コミュニティ）維持効果

山間の孤立した集落では土石流災害を受けると、再建する活力に欠け、コミュニティの崩壊につながる。このような小集落の維持を図る効果である。

(3) 河川・利水施設維持効果

流出土砂を抑制し、河床変動をコントロールすることによって河川の護岸や、取水工等の機能を維持させる効果である。

(4) 山地保全（水源カン養）効果

崩壊、土石流等による山地の荒廃を防止することにより、水源山地を保全し、それによって水源カン養機能を維持向上させる効果である。

(5) 自然環境保全効果

山腹、溪流の保全により植生をはじめとする生態を保全する効果である。

(6) 親水性向上効果

荒廃河川を整備し、流況が安定化するに伴い、河川環境が良化することにより、親水機能が高まる効果である。

(7) 流出遅延効果

溪流、山腹において、砂防ダム、山腹工等により、流水が貯留され、洪水の流出を遅延させ、ピーク流量を減少させる効果である。

3.3 地域活性効果

公共事業はその事業の本質的目的（砂防事業では3.2で説明した防災効果）の他に、地域の経済的活性化すなわち景気刺激の効果も期待されている。砂防事業も例外ではなく、むしろ山間僻地で実施されることが多いため、こちらの方が期待される場合もある。以下に地域経済に対する投資波及効果と、地域の振興を促す地域振興効果に分けて説明する。

3.3.1 投資波及効果

砂防事業の投資による経済的な効果である。

(1) 生産誘発効果

建設投資は資材購入や賃金の支払いとなって、工業出荷額や商品販売額を増加させる。また、労働者の雇用などで就業者が増加すれば、消費物資の購入や娯楽サービス施設の立地などの関連産業の発展にも結びつくこととなる。このように建設投資が直接・間接に生産を誘発する効果で、建設投資に比べて誘発される生産額がどの程度大きいかをみた投資乗数は、公共事業の種類によって異なっていて、経済活動への刺激の度合をみる有力な手段でもある。

(2) 所得創出効果

砂防事業による建設投資のうち、賃金として支払われる部分は、それだけ所得を増加させるが、それ以外にも生産活動が活発になることによって所得にまわる部分は増加することになる。このように建設投資から直接・間接に発生する雇用者所得や営業余剰等が所得創出効果である。

この中には、建設工事から発生した部分や生産活動を通して発生したもの、用地費および補償費として得られたものなどが含まれる。

(3) 消費誘発効果

所得が増加すれば、それだけ消費活動も活発になるので、所得と消費は一体となって拡大することとなる。このように建設投資から直接・間接に発生する消費支出や固定資本形成となるもの

が、消費誘発効果である。消費項目の中には、建設関係の支出である固定資本形成、民間消費支出、家計外消費などが含まれる。

(4) 雇用増大効果

砂防事業を行うことによって雇用が増大するのは、直接砂防事業に従事する就業者の増加と、生産活動の拡大によって生じる雇用機会の増大による就業者の増加である。砂防事業は長期にわたって行われるので、このような安定した雇用機会の確保という効果は地域にとって大きなメリットとなる。

3.3.2 地域振興効果

(1) 財政向上効果

経済拡大効果や土地開発効果によって生じる地域の社会経済の増進は、地方財政にとって税収の増加となって財政の向上に役立つことが大きい。税収の増加は、地域住民の福祉の増進に間接的に役立ち、公共事業の支出増加となれば、長期的な地域社会の向上に役立つ効果を有する。

(2) 利便性向上効果

砂防工事に伴う工事用道路を地方道に転用することにより、地域内のアクセスが便利になる。また、安定化した溪流における親水利用が促進される。流路工の管理幅については散策通路としての利用ができるといった利便性の向上効果である。

(3) でかせぎ防止効果

砂防工事による就業機会の増大は、でかせぎを防止する効果を有する。雇用増大効果が金銭的なものに対して、この効果は、家庭の安寧、地域活動の活性維持などをもたらす。

(4) 過疎化防止効果

砂防事業が直接過疎化防止効果をもたらすわけではなく、安全性向上、保全効果や雇用増大、利益性向上効果等が組み合わされた結果期待される効果である。

結局、様々な生活における不便さで、人々は地域外へ流出していくわけであるが、その不便さを解消することによって過疎化が防止される。

4. 事例調査

4.1 目的

砂防事業は都市砂防を除くとほとんど山村地域で実施されており、それらの地域では公共事業として相当のウェイトを占めていると考えられる。相当のウェイトを占めているということは、砂防事業実施による地域への社会、経済的インパクトが強いということである。

従来より砂防事業では治水経済調査要綱に従い、被害軽減効果に着目して経済的效果を評価してきた。都市域という保全対象の多い場を流れる河川での事業の経済効果が極めて高いのと同様に、砂防事業においても六甲（神戸市）のような場においては経済効果が高いことが示されている。ところが、保全対象が多くない山村地域での砂防事業は被害軽減効果のみに着目した経済効果は十分効果的であるとは言えない。もちろん防災事業であるため費用・便益比（ B/C ）が1程度でもかまわないとする議論もある。ところがそうであったとしても、そのような場で砂防という公共事業を行うべき必然性を、事業の効果として表わすことは事業実施のための理解を一層得られるものと考えられる。

以上より、今回の調査では被害軽減効果だけではなく、3.砂防事業の効果で示したそれ以外の効果のうちいくつか期待される場所を調査対象箇所とした。すなわち、保全対象は多くはないが、地域にとって砂防事業が社会的、経済的に大きな影響を持つと思われる場所を選定し、それらの効果につ

4.2 調査箇所とその概要

調査箇所は図－4.1に示す赤川上流の大鳥川（山形県朝日村）である。

4.2.1 自然状況

大鳥川は赤川水系の支川で、流路延長51.0 km、流域面積が262.65 km²となる砂防河川である。

（図－4.2）

大鳥川上流部の本流をなす東大鳥川は大鳥池に源を発する。池から流れ出た水は七ツ滝となって落下し、小沢の水を集めて北に向かい冷水沢などを併合して奔流となる。途中泡滝ダム・左京淵ダム・東大鳥ダムによってせき止められるが、大鳥地区内において大鳥屋岳を源流とする西大鳥川と合流して大鳥川となり、荒沢ダムに流れ込む。

大鳥川は荒沢ダムを過ぎると、谷底平野や河岸段丘・侵蝕崖を作りながら北流を続ける。大鳥川沿いの地形は尾浦橋付近の狭谷部を境として、上流部と下流部に分けることができる。上流部の平地は氾濫源によるものと考えられ、水面と平地との高度差は比較的小さい。それに対して下流部での平地は河岸段丘によるものと思われ、特に砂川・行沢付近までは侵蝕崖の発達が著しく深い谷を作っている。落合付近で梵字川と合流して赤川となる。右岸には東岩本の河岸段丘を作り、左岸では熊出に扇状地的地形を形成する。

大鳥川下流部の支流として、左岸では摩耶山に源を発する倉沢川・松沢川など、三方倉山を水源と

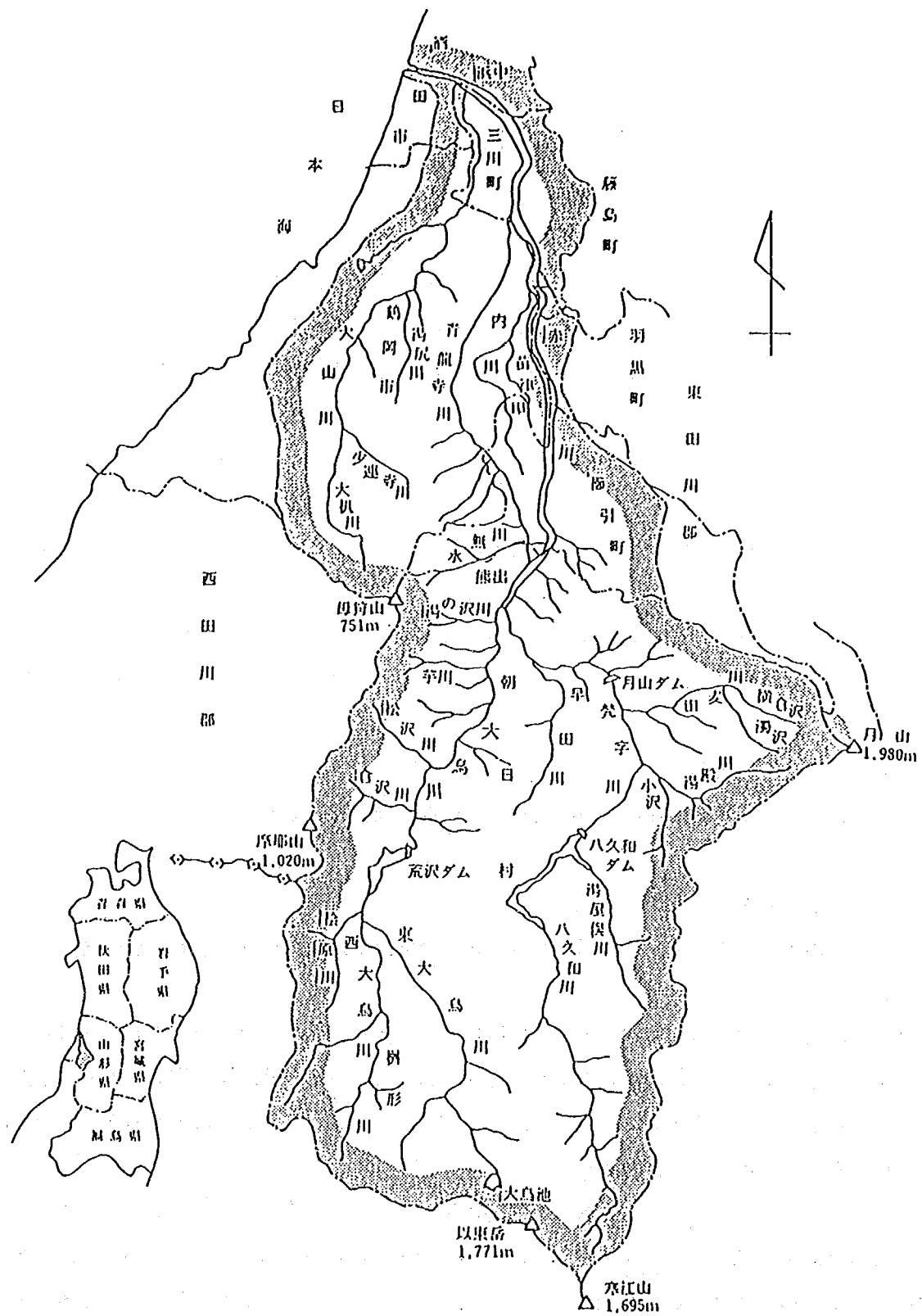


图-4.1 位置图

する戸沢川・芋川、それに湯ノ沢岳から流れる湯ノ沢川などがある。右岸は左岸に比べて流域が狭くあまり水量の多い支流はないが、花戸川・大沢川などがあげられる。

また、赤川流域では過去に数多くの洪水被害が発生している。氾濫区域が判っている洪水だけでも明治12年7月、大正2年8月、大正10年8月、昭和15年7月、昭和19年7月の各洪水がある。これらのうち、特に大規模な洪水氾濫をもたらした、明治12年、大正10年の災害は、大鳥川、梵字川の合流（落合）の少し下流の熊出地点で破堤（越流）している。この地点は谷の出口で平野の扇頂部に当る所である。これらの洪水は当然流量が大きかったと思われるが、それだけでなく洪水時には上流域からの土砂流出も多く、この地点での河床上昇が想定される。

4.2.2 社会状況

土地利用状況については、空中写真を判読して、昭和20年代、昭和40年代および昭和60年代の大鳥川流域全体の土地利用状況を取りまとめた。この結果、昭和60年代の土地利用状況については、大鳥川流域の90.9%にあたる238.68 km²が林地であり、そのほとんどが自然林である。耕地は8.39 km²で全体の3.2%であり、そのうち水田が最も多く、耕地に対して94.4%を占めている。未利用地は、11.13 km²と全体の4.2%となっている。その他の住宅、商業、工場、公共を含めて土地利用状況は昭和20年代以降ほとんど、その比率に変化がない。

大鳥川流域内の昭和20年代、昭和40年代および昭和60年代の人口と世帯数は表－4.1に示すとおりである。昭和60年代（昭和60年度）では大鳥川流域内の人口は3,328人で、朝日村全体の約50%を占めており、大鳥川流域内の65才以上の高齢者人口の占める割合は17.8%となっている。全世帯数は787である。

昭和60年代（昭和60年度）では、大鳥川流域内の就業者数は1,794人であり、第1次産業の就業者が27.5%、第2次産業が41.0%、第3次産業が31.5%の割合となっている。第1次産業のうち、最も大きい比率を占めるのは農業であり、第2次産業では製造業、第3次産業ではサービス業となってい

表－4.1 人口と世帯数（大鳥川流域）

年 代	人 口				世帯数
	男	女	計	65才以上	
昭和20年代 （昭和25年）	人 (5,705)	人 (5,758)	人 (11,463)	人 (511)	(1,747)
昭和40年代 （昭和45年）	2,174 (3,952)	2,342 (4,254)	4,516 (8,206)	436 (849)	1,016 (1,755)
昭和60年代 （昭和60年）	1,636 (3,283)	1,692 (3,428)	3,328 (6,711)	591 (1,145)	787 (1,499)

注）（ ）内の数字は朝日村全体

る。

昭和60年代（昭和60年度）の朝日村の住民1人当たりの所得は、村民所得が1,432,622円／人であり、国民1人当たりの国民所得が1,785,697円／人（昭和57年度）であるとき、全国平均に対してかなり低い生活水準といえよう。

朝日村の昭和60年代（昭和60年度）の村内純生産をみると、第1次産業は10億2,050万円、第2次産業が24億8,400万円、第3次産業が43億4,130万円となっており、全体の総生産では約75億8,380万円となっている。第3次産業が57.2%を占めており、そのうちサービス業が最も大きい比率となっていることから、農山村地域であるが、経済構造が都市型になっているといえる。なお、村内純生産が約75億8,380万円に対して、村民所得が総額96億1,430万円（昭和60年度）であることから、その差額20億3,050万円は出稼ぎ等の他市町村からの所得であることを示している。

朝日村の財政を歳入と歳出でみると、昭和60年代（昭和61年度）では歳入の合計が28億2,190万円、歳出が27億2,790万円である。昭和63年度までの大鳥川流域に投資された砂防事業費が12億5,400万円であるとき、その額は昭和61年度の歳入28億2,190万円に対して44.4%の比率となっている。

4.3 砂防事業の効果評価

4.3.1 被害軽減効果

被害軽減効果については従来の治水経済調査に従って検討した。ところが4.2.2で述べたとおり大鳥川流域は保全対象が多くないため、事業費（費用）に対して便益が小さい結果となった。そのため、4.2.1でも示されているように過去の下流赤川での洪水氾濫は大鳥川を始めとする上流域からの流出土砂により被害が増大したものと想定し、この分の被害増分を推定した。

今回の検討は従来多くの検討事例がある被害軽減効果以外の効果の検討が目的である。そのため被害軽減効果について参考のため、概略的に求めたものであり、結果については省略する。

4.3.2 安全性向上効果

(1) 利用可能地拡大効果

ここでは、流路工等の施工箇所において、従前の河道と判断される土地のうち、流路工施工により、堤内地となった面積を効果とした。流路工の施工箇所が戸沢川、小芋川、湯ノ沢川の3支川が大鳥川に合流する地点のみのため、合計約1haのみである。

利用可能地拡大効果については、若干の利用可能地の拡大が認められるが、大鳥川流域全体でみると、その効果はあまり上がっていない。これは、大鳥川流域内での砂防施設が本川には施工されておらず、小～中規模の支川のみこれまで砂防工事が行われてきたためである。

一方、同じ最上川水系内の立谷沢川では本川に大規模な流路工が施工されており、現在では完全に流路が固定されており、堤外地は圃場整備が進み農地利用されている。この利用可能となっ

た農地面積は1,134 ha とされている。³⁾

河川の乱流する場所は広い谷底平野や、扇状地部で、土地利用のインパクトの高い場所でもある。これらの場所で流路工により、荒地が新たに農地に利用できるようになる効果は大きいと考えられる。ところが、現在の我国ではこのような未開発地というのは少なく、むしろすでに農地等で利用している土地を流路工によって保全するケースが多い。大鳥川でも、この効果は見られるが全体として大きなものとはなっていない。

(2) 土地利用高度化効果

ここでは、土砂害（洪水）常襲区域における砂防事業による土地利用高度化効果について調べた。想定される1/30洪水流量による洪水氾濫区域を土砂害（洪水）常襲区域とし、これらを流路工等の砂防施設の有無により整備地区と未整備地区に分けた。常襲地域の土地利用の変化の把握は空中写真判読にて行い、そのうち整備地区については整備前（昭和46年または昭和28年撮影）と現況（昭和61年撮影）、未整備地区については昭和40年代（昭和46年撮影）と現況（昭和61年または昭和52年撮影）、の2時期について比較を行った。空中写真の判読により土地利用状況を利用形態（自然林、未利用地、人工林、水田、宅地等）別に各々の時期において面積を計測し、その結果を表-4.2と図-4.3にとりまとめた。

図-4.3より、整備地区では整備前においても宅地や耕作地として利用されている割合が60%以上を占めており、整備後の現況ではその値はさらに高いものとなっている。未整備地区については、昭和40年代では未利用地が95%と大部分を占めており、宅地、耕作地としての利用はごくわずかである。現況に至ってもその傾向は変わらず、大部分が未利用地であり、普通畑が若干増加しているものの、宅地は逆に減少している。また整備地区は未整備地区に比べ土地利用の高度化が進んでいると言えるが、整備前においてすでに高度化が進んでいることからして、一概に砂防事業の効果による結果とは言い難い。しかし、整備地区の宅地、耕作地等の増加量は、未整備地区より大きいことから、砂防事業が土地利用の高度化推進に寄与していると言えよう。

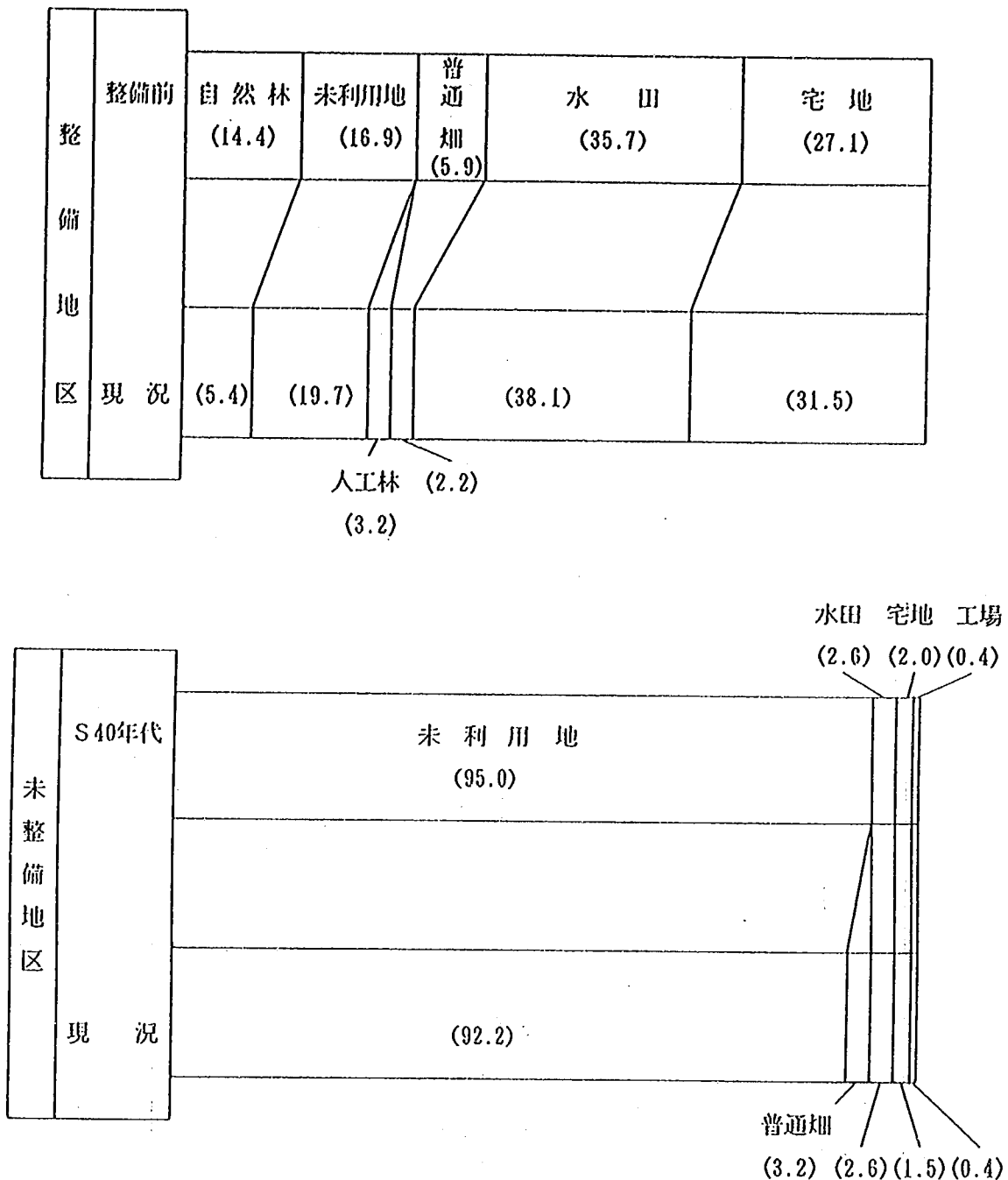
現在の我国においては河川周辺においても何らかの土地利用が進んでいるため、利用可能地拡大効果が少ないのは納得がいく。ところが、この土地利用高度化効果は今回の調査でもそうであるように顕著に示すことができないが、明らかに河川が安全化することにより、河川周辺の土地の高度化利用は促進すると考えられる。もちろん土地利用は地域の経済活動というインパクトに強く影響されるもので、土地の安全化と土地利用高度化の因果関係というよりは、地域経済の向上と土地利用高度化という関係を、砂防事業により地域を安全化することによって保障しているに過ぎない。すなわち、砂防事業がその効果の一部を担っているのは間違いないが、砂防事業だけで土地利用高度化がもたらされるわけではなく、地域経済動向と土地利用高度化の方がより顕著な関係を示すことは容易に想像できる。このため、今回の調査でもそうであるように、ある場所での土地利用高度化に寄与する砂防事業の効果分を明瞭に（定量的に）分離することは極めて困難である。

以上のような問題点を解決するためには、個々の場所でその土地利用高度化を計量し、なおか

表一 4.2 土砂害(洪水)常襲区域の土地利用変化

単位: m²

	地区名	上田沢(上田沢川)		下田沢(齊竜川)		上本郷(平沢川)		落合(流沢川)				計	
		整備前	現況	整備前	現況	整備前	現況	整備前	現況			整備前	現況
整備地区	自然林					1,392	1,392	12,966	3,943			14,358	5,335
	未利用地	7,591	7,591	4,661	4,661			4,577	7,331			16,829	19,583
	人工林								3,158				3,158
	普通畑	170						5,673	2,155			5,843	2,155
	水田	3,968	3,422	8,762	8,762			22,725	25,656			35,455	37,840
	宅地	2,646	3,362	1,273	1,273	2,338	2,338	20,661	24,359			26,918	31,332
未整備地区	工場												
	地区名	繫岡上流(東大島川)		高岡(東大島川)		松ヶ崎(西大島川)		荒沢(鱒淵川)		上田沢(本川)		計	
		S40年代	現況	S40年代	現況	S40年代	現況	S40年代	現況	S40年代	現況	S40年代	現況
	自然林												
	未利用地	31,393	31,393	115,360	118,370	8,026	8,026	7,579	7,579	50,387	43,145	212,745	206,513
	人工林												
整備地区	普通畑										7,242		7,242
	水田	2,997	2,997	2,724	2,724							5,721	5,721
	宅地			2,649	1,639			1,788	1,788			4,437	3,427
	工場									1,000	1,000	1,000	1,000



図一 4.3 土砂害（洪水）常襲区域の土地利用変化

つそれに寄与したと思われる要素を抽出して、各々の寄与率を計量する必要がある。これを厳密に行うとなると相当膨大な作業となるとと思われる。

これまでの事例では日光市、今市市の大谷川（鬼怒川支川）の流路工による周辺の土地利用高度化について検討した例を紹介する。この調査では過去の氾濫地域とその他の地域の土地等の評価額上昇率を検討し、前者が後者よりも上昇率が高かったため、その差分が砂防事業による安全性向上のためによるとした。すなわち、氾濫地域も周辺地域も含めた地域全体としては、同一の経済環境にあるとして、氾濫区域とその他の地域の評価額の上昇率の差を砂防事業の土地利用高

度化効果とみなしたのである。⁴⁾

4.3.3 投資波及効果

投資波及効果については雇用創出効果のみについて今回検討を行った。これについては、過去の砂防事業に伴う雇用実績を調べた。雇用実績は延人数とし、その延人数は表一 4.3 に示す新庄工事事務所の提供資料の砂防事業費とその延人数の相関関係により推定した。

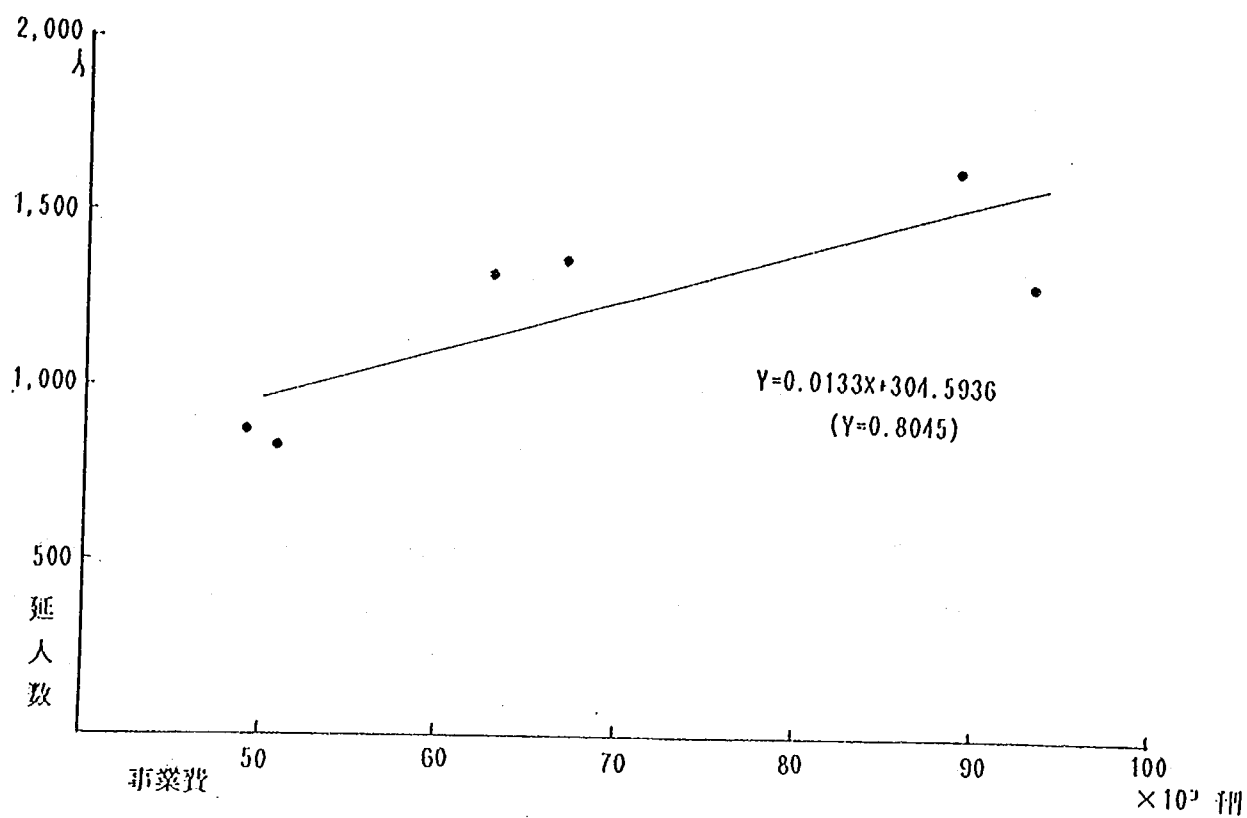
図一 4.4 にその回帰式と相関係数を示す。ただし、同図においては事業費は昭和55年度を 100 とした治水工事指数⁵⁾ から、昭和55年価格に換算したものである。また表一 4.3 のNo 2 のダム工はプラント練り、コンクリート打設を行っているため、工事費の割に多くの作業員を使っているとのことから除外した。

図一 4.4 の事業費と延人数の相関関係より推定した大鳥川流域の戦後における各年度砂防事業費に対する雇用実績（延人数）は表一 4.4 に示すとおりである。事業費は実質として昭和55年価格に換算したものである。その雇用実績（延人数）の推移を図で示すと図一 4.5 のようになる。昭和62年、63年において延人数が急激に増加しているのは、昭和62年度より直轄砂防工事が開始したためである。

以上の結果、人数は推定ではあるが、この地域において砂防事業が相当数の雇用を創出してきたことが知れる。近年では工事の省力化が進み、工事費の割合に対して雇用人数は少なくなってきており、相対的に雇用創出効果は少なくなってきている。朝日村においては就業機会と就業者の関係より、人手が余っているわけではなく、砂防事業は適切な規模で安定的な雇用を確保しているといえよう。

表一 4.3 砂防事業費と雇用実績

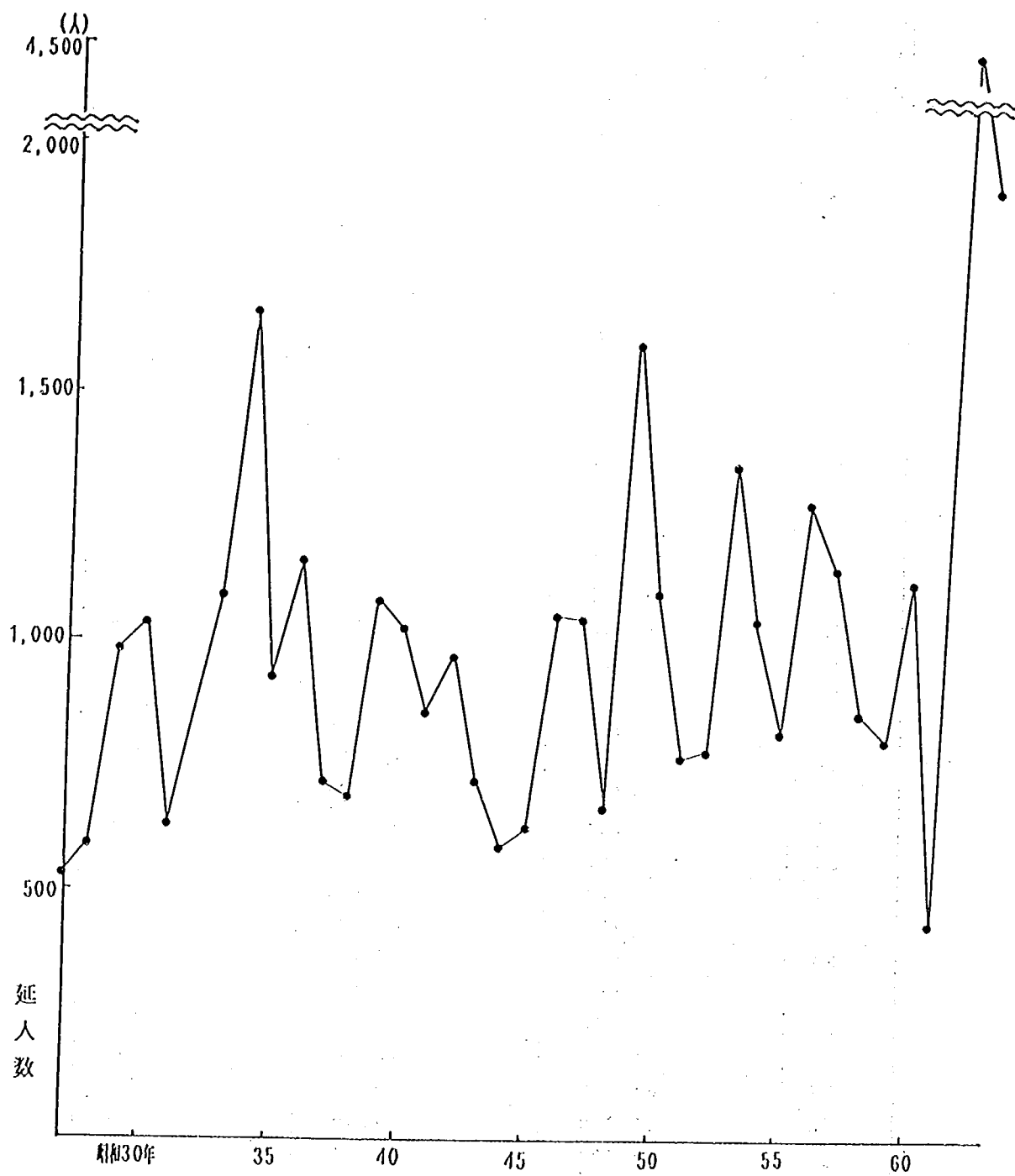
NO.	施工年度	工 種	事 業 費 (千円)	雇用実績 (延人数)	備 考
1	昭和62年	流路工	50,189	818	
2	昭和63年	ダム工	162,412	4,963	プラントにて練上げ
3	〃	〃	93,701	1,303	
4	〃	〃	63,166	1,316	
5	〃	流路工	89,314	1,618	
6	〃	〃	67,235	1,363	
7	〃	〃	49,305	873	



図－4.4 砂防事業費と雇用実績（延人数）の相関

表一 4. 4 砂防事業費と雇用実績（延人数）の関係

年 度	砂 防 事 業 費		雇 用 実 績 （ 延 人 数 ）
	名 目（千円）	実 質（千円）	
昭和27年	2,339	17,072	531
28	3,200	21,475	589
29	7,810	51,046	981
30	7,783	55,197	1,036
31	3,840	24,937	635
32	1,400	8,383	416
33	9,852	59,348	1,091
34	17,587	102,251	1,660
35	8,709	47,333	932
36	13,648	64,678	1,162
37	6,963	30,943	715
38	6,715	28,821	687
39	14,362	58,626	1,082
40	13,863	54,371	1,025
41	11,539	41,656	857
42	14,225	46,189	917
43	10,053	31,225	719
44	7,378	21,640	591
45	8,929	24,260	626
46	21,515	56,326	1,051
47	22,694	55,759	1,044
48	14,115	27,567	670
49	61,754	97,695	1,600
50	38,602	59,833	1,098
51	24,181	35,087	770
52	26,797	36,015	782
53	65,000	79,365	1,357
54	50,000	55,600	1,042
55	39,000	39,000	822
56	73,900	73,383	1,277
57	64,100	63,331	1,144
58	41,800	41,507	855
59	38,400	37,747	805
60	59,600	61,507	1,120
61	9,641	9,882	436
62	310,748	314,788	4,478
63	121,797	121,310	1,913
合 計	1,253,879	2,055,153	38,516



図－4.5 砂防事業による雇用実績（延人数）の推移

4.3.4 地域振興効果

(1) でかせぎ防止効果

朝日村の昭和50年から昭和60年までのでかせぎ（以下「出稼」と表わす）者数の推移，入手し得た資料に基づく村内産業別就業者数，村内工業従業者数，他市町村への通勤者数，昭和53年に開設した湯殿山国設スキー場従業者数の推移を示すと表－4.5，6，7，8のとおりである。同表を図に示すと図－4.6のようになり，次のようなことがいえる。

- 1) 産業別就業者数をみると，第1次産業就業者が昭和50年に1,898人であったのが，昭和60年には1,068人と減少しているのに対して，第2次産業就業者は昭和50年では1,221人が昭和60年に1,429人，第3次産業就業者は，1,003人が1,098人と増加している。
- 2) 村内工業従業者数は昭和50年で230人であったのが，昭和59年では459人と増加している。
- 3) 他市町村への通勤者も昭和50年に561人であったのが，昭和60年には957人と増加している。
- 4) 第1次産業就業者数と出稼者数は同じような減少傾向を示している。

ここで，農業・林業の第1次産業就業者が一般に冬場に出稼が多いと考えられることから，出稼の減少は第1次産業就業者が製造業・建設業等の第2次産業，卸小売業・サービス業等の第3次産業に転職したためと考えられる。

昭和50年には843人の出稼者数が昭和60年に330人となり，この減少人数513人のうちの何人かは，昭和50年から昭和60年（又は59年）において増えた村内工業就業者（229人増），他市町村への通勤者（396人増），湯殿山国設スキー場従業者（24人増）となったとし，また昭和54年に閉山した「大泉鉱山」の表－4.9に示す昭和50年から昭和60年で減少した鉱業就業者数234人が同様に上述の就業者，通勤者および従業者に転職したとすると，出稼者の減少人数513人のうち415人が村内工業就業者，村外通勤者，スキー場従業者に転職したことになる。

故に，出稼者の減少人数513人から415人を差し引いた98人は砂防事業をはじめとする公共事業等に携わっているものと考ええる。

表一 4. 5 朝日村産業別就業者数および出稼者数の推移

年度	産業別就業者数(15才以上) (人)					出稼者数 (人)
	第1次産業	第2次産業	第3次産業	その他	計	
昭和50年	1,898	1,221	1,003	9	4,131	843
51	—	—	—	—	—	799
52	—	—	—	—	—	643
53	—	—	—	—	—	588
54	—	—	—	—	—	507
55	1,304	1,351	1,165	1	3,821	509
56	—	—	—	—	—	474
57	—	—	—	—	—	404
58	—	—	—	—	—	398
59	—	—	—	—	—	391
60	1,068	1,429	1,098	1	3,596	330

注：産業別就業者数統計は 5年間隔

表一 4. 6 朝日村内工業従業者数

年 度	昭和50年	55	59
従業者数(人)	230	256	459

表一 4. 7 朝日村から他市町村への通勤者数

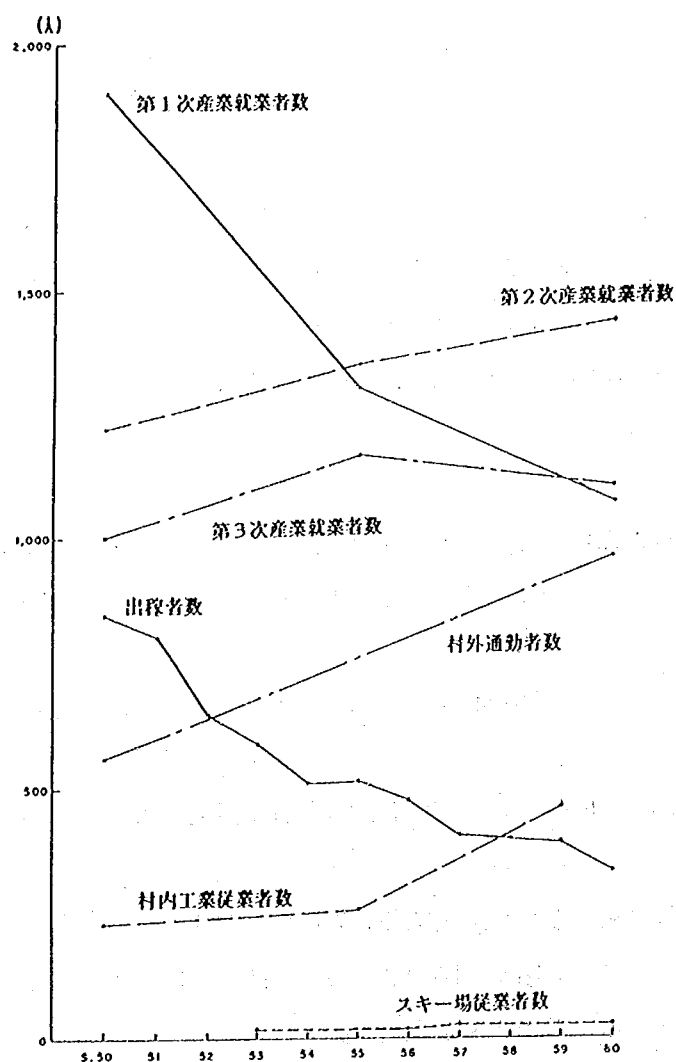
年 度	昭和50	60
通勤者(人)	561	957

表一 4.8 湯殿山国設スキー場従業員数

年 度	昭和53 ～56	昭和57 ～60
従業員数（人）	15	24

表一 4.9 鉱業就業者数

年 度	昭和50年	55年	60年
従業員数（人）	247	52	13



図一 4.6 朝日村出稼者数，産業別就業者数，村外通勤者数，村内従業員の推移

ところで、昭和45年以降の大烏川流域内の砂防事業費と朝日村の出稼世帯数および出稼者数の推移をみると、表―4.10、図―4.7 および図―4.8 に示すとおりである。

砂防事業費は、昭和55年度を100とした治水工事費指数から、各年ごとの名目の事業費を実質におきかえてある。

表―4.10、図―4.7 および図―4.8 より、過去の大烏川流域の砂防事業費と出稼実態をみると次のようなことがいえる。

- 1) 砂防事業費は、各年度のいずれにおいても1億円未満であり、年度によってバラツキがある。
- 2) 昭和47年の出稼世帯数は、同年の朝日村全世帯数の50.8%（891世帯）となり、以降年々減少し、昭和61年には全世帯数の18.3%（270世帯）となっている。
- 3) 昭和46年の出稼者数は、同年の朝日村人口の15.4%（1,301人）となり以後年々減少し、昭和61年には村人口の4.3%（294人）となっている。
- 4) 砂防事業費と出稼世帯数との関係を見ると、砂防事業費は昭和45年から昭和61年の間に約8億5千万円が投資され、その間に出稼世帯数は、昭和46年の906世帯に対して昭和61年では270世帯と70.1%の減少がみられる。
- 5) 砂防事業費の増加に伴い、出稼者数も昭和46年の1,301人に対して昭和61年では294人と77.4%の減少がみられる。

ここで、前述した昭和50年から昭和60年での出稼減少人数513人のうち、前述した砂防事業等の公共事業に携わっていると考える98人について、砂防事業に従事した人数を推定する公共事業を砂防事業と治山事業とし、昭和50年から昭和60年までの砂防事業費の累加522.5百万円と治山事業費（実質）の累加279.4百万円の比率を人数に乗じて求める。砂防事業費と治山事業費の合計に対する砂防事業費の比率（0.65）から、 $0.65 \times 98 = 64$ 人となり、この人数が砂防事業による出稼防止効果とみる。

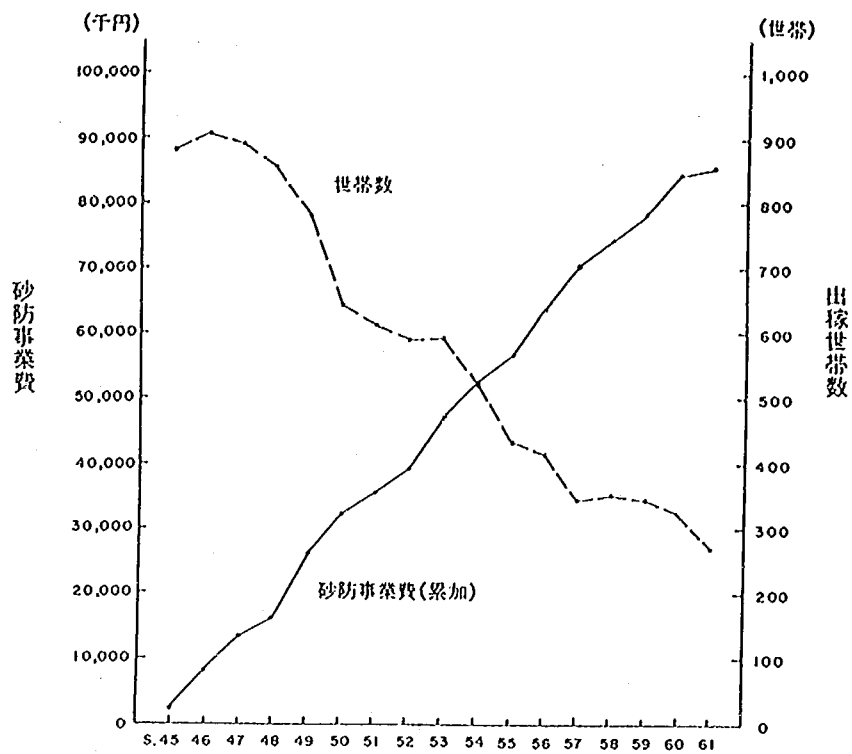
(2) 過疎化防止効果

昭和45年以降の朝日村人口動態は、表―4.11、図―4.9 および図―4.10 に示すとおりである。

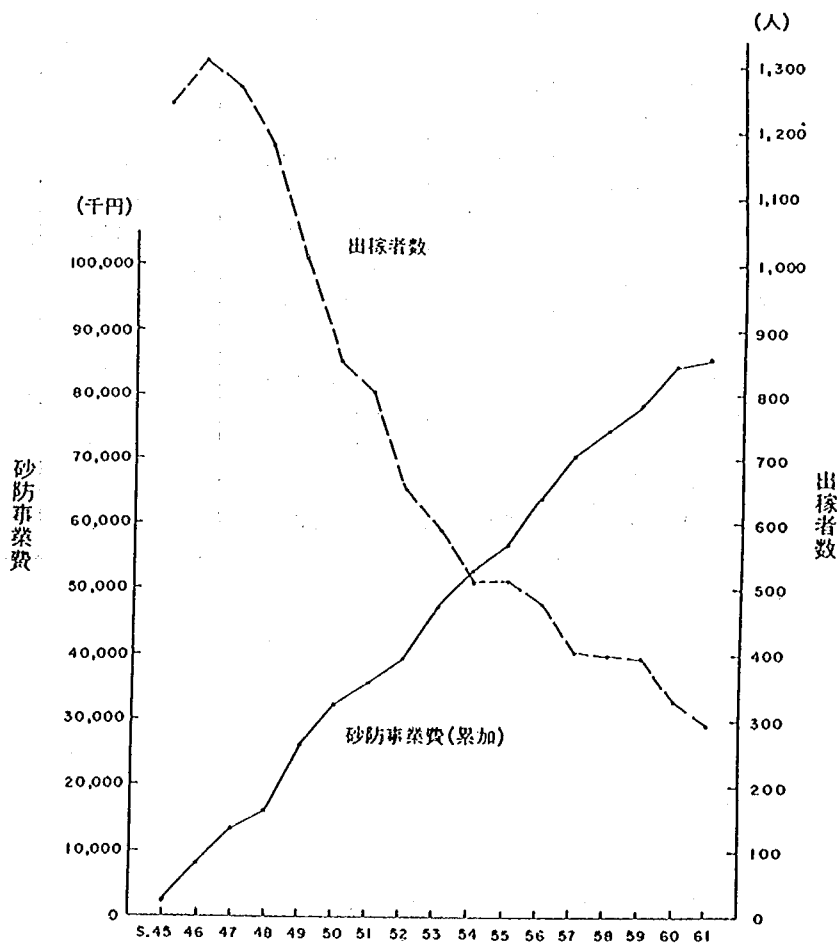
- 1) 朝日村人口は、昭和45年の8,708人から減少傾向にあるものの、その減少率は小さくなっている。
- 2) 朝日村世帯数についても、昭和46年の1,795世帯から減少傾向にあるものの、減少率は小さくなっている。
- 3) 砂防事業費と人口との関係を見ると、砂防事業費が累加するにしたがって人口減少率が小さくなってきている。
- 4) なお昭和54年3月、最盛期には鉱山関係の人口が1,500人位もいたとされる大泉鉱山（大烏鉱山）が96年の採鉱の歴史を閉じて閉山となる。砂防事業は、大泉鉱山の閉山に伴う人口減少を多少なりとも食い止めたものと推察される。

表一 4.10 大烏川流域砂防事業費および朝日村出稼の推移

年 度	砂 防 事 業 費			出稼世帯数 (世帯)	出 稼 者 数 (人)
	名 目 (千円)	実 質 (千円)	累 加 (千円)		
昭和45	8,929	24,260		880	1,236
46	21,515	56,326	80,586	906	1,301
47	22,694	55,759	136,345	891	1,263
48	14,115	27,567	163,912	859	1,175
49	61,754	97,695	261,607	781	1,003
50	38,602	59,833	321,440	647	843
51	24,181	35,087	356,527	614	799
52	26,797	36,015	392,542	592	643
53	65,000	79,365	471,907	594	588
54	50,000	55,600	527,507	520	507
55	39,000	39,000	566,507	434	509
56	73,900	73,383	639,890	416	474
57	64,100	63,331	703,221	347	404
58	41,800	41,507	744,728	352	398
59	38,400	37,747	782,475	345	391
60	59,600	61,507	843,982	324	330
61	9,641	9,882	853,864	270	294



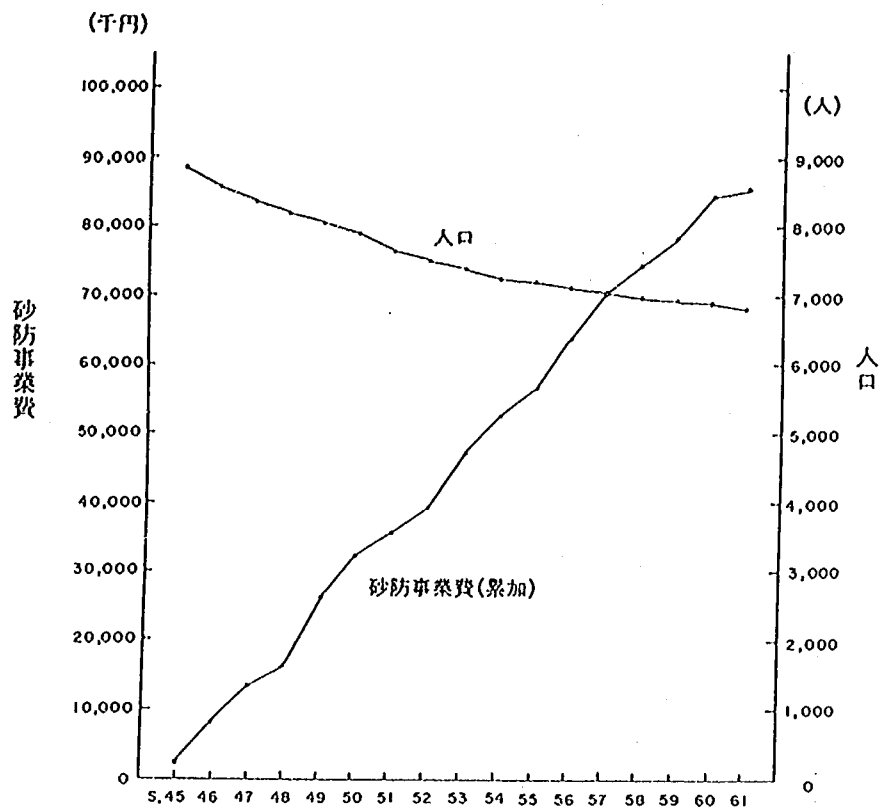
図一 4.7 大鳥川流域砂防事業費および朝日村出稼世帯数の推移



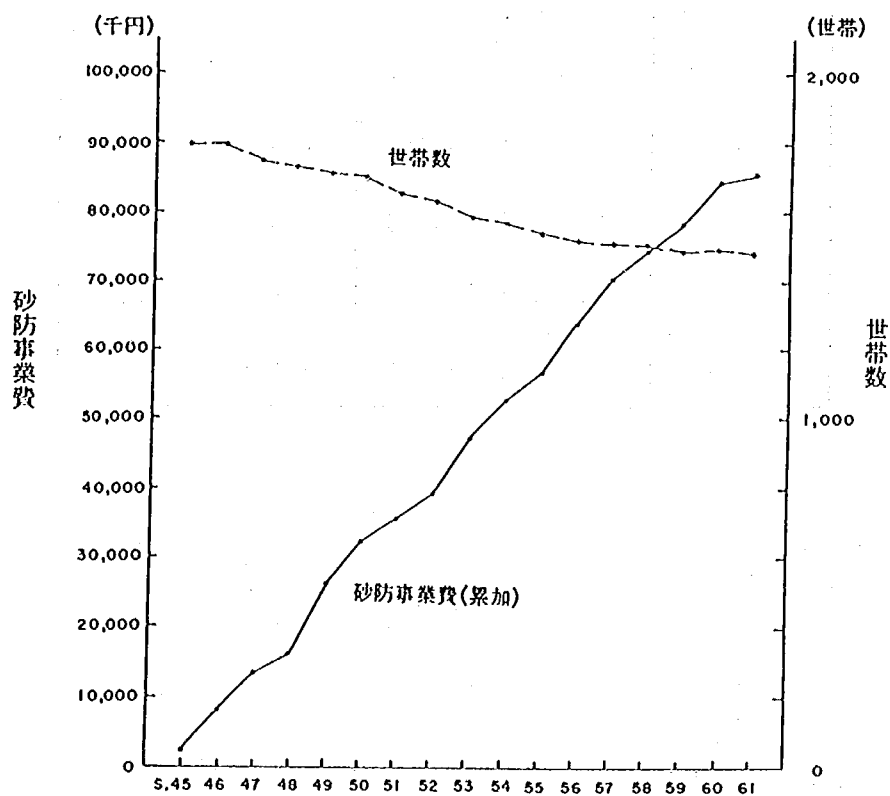
図一 4.8 大鳥川流域砂防事業費および朝日村出稼者数の推移

表一 4.11 朝日村人口動態

年 度	人 口			世 帯 数 (世帯)
	男 (人)	女 (人)	計 (人)	
昭和45年	4,204	4,504	8,708	1,795
46年	4,091	4,379	8,470	1,795
47年	4,014	4,272	8,286	1,753
48年	3,957	4,152	8,109	1,728
49年	3,897	4,066	7,963	1,718
50年	3,819	4,014	7,833	1,702
51年	3,728	3,865	7,593	1,659
52年	3,700	3,771	7,471	1,635
53年	3,630	3,699	7,329	1,588
54年	3,579	3,668	7,247	1,567
55年	3,542	3,648	7,190	1,539
56年	3,494	3,584	7,078	1,519
57年	3,460	3,561	7,021	1,510
58年	3,447	3,533	6,980	1,504
59年	3,415	3,516	6,931	1,489
60年	3,396	3,512	6,908	1,493
61年	3,361	3,488	6,849	1,478



図一 4.9 大鳥川流域砂防事業費および朝日村人口の推移



図一 4.10 大鳥川流域砂防事業費および朝日村世帯数の推移

5. 砂防事業評価に関する考察と課題

5.1 事業評価の必要性

ここで改めて砂防事業を含めた建設プロジェクトの評価について考えたい。建設プロジェクトは常に公共の福祉という観点に立ちながらも、まず客観的な費用と便益とについての解析によって、その経済的価値が判定され、総合的な便益が費用に対してプラスであることを立証できるものでなければならない。特に公共事業の場合にはそのプロジェクトに対して税金を使うため、事業の実施を正当化するため、このことが本来は必然のことであることを認識すべきである。

公共事業は、公共性が強いが故に「一番よい」ものが、公共資金を使うが故に「一番安い」ものが、影響が大きい故に「安全な」ものが建設されなければならない。⁵⁾ もちろんこれらの3条件は個々に導き出されたものが事業のベストな姿とはなり得ず、それぞれがトレードオフの関係にある場合もあり、相互の関係を吟味して全体として最適解を見い出して事業のベストな姿を導き出すことになる。

建設プロジェクトにおいて具体的に評価を行う段階はフィージビリティ調査の段階である。これによりプロジェクトの経済効果と投資額、環境問題を含む社会的影響、工学・技術的な問題点を総合的に評価し、そのプロジェクトの実現可能性を検討、評価する、すなわちフィージブル(feasible)かどうか判断するものである。ただしこの場合は判断の焦点は主として経済的可能性に絞られる。

フィージビリティ調査は予測を目的とする性格上、その信頼性は現実にはかなり限定されたものである点が指摘される。変動の激しい経済情勢、複雑な環境問題などについての正確な将来予測は現在のところまだ非常に困難なものである。しかしこれは決してフィージビリティ調査の必要性を否定するものではない。さらに合理的な予測技術の発展、より完備したデータと経験の蓄積が必要であることを指摘したい。

欧米をはじめとする諸外国においては、フィージビリティ調査はコンサルタンツによって行われるのが普通である。開発途上国にとっては、国際金融機関から融資を受けるための前提となるものである。一方、先進国にとっては、ある特定の公共事業に税金を投入することを正当化する根拠となるものであり、いわば納税者に対するサービスというべきものである。

わが国における公共事業では、フィージビリティ調査はまだ明確に制度化されていない。所管官庁によってプロジェクトの効果が断片的に調査されることはあっても、今のところフィージビリティ調査といえるほど総合的なものではないし、コンサルタンツのような第三者によって実施されることも少ない。

他の先進諸国と同様にわが国においても、公共建設事業はしばしば経済政策の対象とされ、特定の建設プロジェクトの実施や延期、あるいは廃止が決定されることが多い。公共建設事業には、国民経済に対する景気刺激策や抑制策として即効的な経済効果が強く、わが国ではその需要創出効果は2倍程度とされている。公共建設事業に対して、例えば1兆円の財政投融资を行えば関連産業にほぼ同額の需要が発生するという意味である。建設プロジェクトの生死が経済政策として決められるというこ

とは、民主主義社会における公共事業としては当然のことと思われる。しかし、それは公共事業にフィージビリティ調査は不必要であると結論するものではない。むしろ逆に、まず、いったん政治の立場とは完全に分離し、経済・社会・工学のみの立場から建設プロジェクトのフィージビリティが検討され、その結果が一般の納税者に公示される必要性の高いことを示している。そして国民の総意としての賛成が得られるようなフィージビリティを持つ公共建設事業のみが、政治的なレベルでその順位を与えられるというのが、税金を投入する公共事業のあり方というべきであろう。⁶⁾

以上のようなフィージビリティ調査が砂防事業の計画段階で今後とも必要となるかどうかは不明である。上述のように納税者へのサービスとして、2.4でも述べたような目的で砂防事業評価を行うことができるように今後とも手法の検討を行っていく必要がある。

5.2 砂防事業評価の課題

5.2.1 砂防計画の課題

防災事業として被害軽減効果については、砂防事業がターゲットとする現象の正確な予測とその発生に伴う被害の想定精度、合理性を高めることにつきる。これは2.6でも述べたように砂防計画の本質的な問題で、現状の計画手法は保全対象に対する被害を想定する形とはなっておらず、単に土砂処理計画となっているに過ぎない。

この問題を解決するためには、被害の形態、例えば土石流の直撃によるもの、土砂流氾濫によるもの、あるいは下流河床上昇に伴う洪水氾濫等に応じた現象を説明できる計画手法となっていなければならない。各流域での被害想定を行う場合、既存の基本計画では実際の物理現象に沿った説明とはなっておらず、合理的な被害想定ができるように、既存の砂防計画を改めて見直している状況である。よって砂防基本計画（あるいはその次の段階のフィージビリティ調査によって導かれる計画）においては、このような問題を解決するため、被害軽減効果が合理的に行えるような計画手法の開発が今後望まれる。

5.2.2 評価項目に関する検討

砂防事業の評価は2.5でも述べたとおり、主として砂防計画に基づく事業の実施の有効性を事前に、あるいは実施する場合としない場合を比較することにある。そこで3.で示した効果についても、砂防計画に基づく事業を実施することによってどの程度現れるかを予測しなければならない。ところがこれらの効果のうち被害軽減効果等一部の効果を除いて、砂防事業が完了、あるいはある段階でどの程度効果が現れるかを推定することは困難である。もちろん被害軽減効果においても計画策定時点で計量できるのであって、これが将来、事業完了（あるいはある段階）時となると、将来の保全対象資産の予測が必要となり同様に困難となる。将来の地域社会経済的姿は、砂防事業の実施がある程度影響すると見込むわけであるが、その他の要素、例えば景気、開発計画等の影響が複合した結果であると言える。すなわち将来の効果を推定（事前評価）することは、計画地域の社会経済状況の変化を予

測しなければならず、なおかつその中で砂防事業の寄与分を明確にしなければならない。

また事業の評価としては2.でも述べたように便益と費用を比較するのが一般的である。これらは当然金額として計量されることが必要である。ところが人命を守る防災事業として、例えば人命を金額換算することがはたして適当かどうかの問題がある。つまり金額が同じなら物的被害も人的被害も同一だと割切れるかどうかである。むしろメンタルな部分に訴え、災害により何人死亡する可能性があると言った方が事業を行うことの説得性はあるかもしれない。しかし、この考え方を採用すると目的の異なる事業との比較（例えば道路、下水道等）をすることは無理であろう。事業評価としては社会効果と言われるものも経済的に（すなわち金額として）できる限り計量化することが望まれる。

一方、費用と便益の比較でなく、実施した場合（with）としない場合（without）の比較の場合は必ずしも金額で評価される必要はなく、その変化の度合が示されればよい。これもひとつの計量化と言えるが、費用／便益の関係のように金額という尺度1つにする必要はない。ただし、様々な判定尺度が出るため、総合評価の問題がある。

以上述べた特性について、3.で示した効果項目別に分類したものを表－5.1にまとめて示す。またこの表には今後これら进行评估して行く上での対応もあわせて示す。

ある砂防事業計画において個別に評価することが作業的に困難でなく、なおかつ効果の比率の高い効果は被害軽減効果である。その他の効果については、実際には効果のウェイトもさほど高くない上に、評価のための作業に手間のかかる効果が中には多い。表－5.1の評価のための対応の欄でも示したように、このような効果については、代表的な場所で検討を行い一般化させることが必要であろう。また人間の感覚による効果はアンケート調査によって何らかの定量化を行うことが考えられる。

表 5.1 評価項目の特性と評価のための対応

効 果 項 目			砂防事業との関係 注1	事前評価と事後評価 注2	金額換算の適否	評価のための対応
被害軽減効果	直接被害軽減効果	人的被害軽減効果	1	1	不适当	被害想定手法をより正確なものに改善する。(砂防計画手法)
		有形資産軽減効果	1	1	适当	
		生産資源被害軽減効果	1	1	适当	
	間接被害軽減効果	復旧事業費軽減効果	1	1	适当	個々の計画での計量は複雑なので、直接被害軽減効果に対する率等で一般化させる。
		代替措置費用軽減効果	1	1	适当	
		生産低下被害軽減効果	1	1	适当	
		機能低下被害軽減効果	1	1	适当	
安全性 向上効果	利用可能地拡大効果		1	1	适当	特になし
	土地利用高度化効果		3	2	适当	手法の開発のための事例調査をさらに行う。
	他事業促進効果		3	3	(困難)	
	居住性向上効果		3	3	(困難)	アンケート(意識)調査
保全効果	貯水池保全効果		2	1	适当	現象の予測(砂防計画手法)
	小集落(コミュニティ)維持効果		3	3	(困難)	実際の事例の検証
	河川、利水施設維持効果		1	3	(困難)	アンケート(意識)調査
	自然環境保全効果		3	3	(困難)	
	親水性向上効果		3	3	(困難)	
	流出遅延効果		3	3	(困難)	効果の検証
投資波及効果	生産誘発効果		2	1	适当	手法は計量経済として提案されているが、個々の砂防計画で行うのは複雑なので、直接被害軽減効果に対する比率等で、地区の特性に応じて一般化させる。
	所得創出効果		2	1	适当	
	消費誘発効果		2	1	适当	
	雇用増大効果		2	1	适当	
地域振興効果	財政向上効果		2	1	适当	アンケート(意識)調査
	利便性向上効果		3	3	(困難)	
	でかせぎ防止効果		4	2	(困難)	
	過疎化防止効果		4	2	(困難)	個別調査

注1) 数字は次の内容を示す。

- 1: 効果の100%が砂防事業によると考えられる。
- 2: 効果のうち砂防事業が寄与する分が計量できる。
- 3: 効果のうち砂防事業による分の計量が困難である。
- 4: 砂防事業を行っても必ず現れるものではない。

注2) 数字は次の内容を示す。

- 1: 事後・事前評価とも可能。
- 2: 事後評価は可能であるが、事前評価は困難。
- 3: 事後・事前評価とも困難。

6. 問題点の整理

砂防事業の効果について述べてきたが、砂防事業には当然弊害をもたらす面もある。これをここではマイナスの効果とし、これまで述べてきた効果をプラスの効果とする。

砂防事業のマイナス効果としては、工事公害（濁水、騒音）があげられる。また自然景観の中に砂防ダム等の人工構造物を入れることにより景観を破壊していると主張する人もいる。これらに対しては工事公害は一時的であり、景観破壊は放置することによるより壊滅的な自然環境の破壊を未然に防止していると砂防事業者は説明する。

また、砂防設備用地の地主にとってみれば、用地を収用されることによって利用可能地が縮小する。これに対しては例えば狭隘な溪流が拡幅された流路工となり、土地を安全化する効果があると説明するであろう。いずれにしても客観的な事業評価を行うとすればプラスの効果だけを強調するのではなく、マイナスの効果も提示して、その得失から評価結果を導き出すべきであろう。

最後に 2.4 で砂防事業評価の目的を示したが、各々の利用目的における判断者が分りやすい評価結果の表示を工夫する必要がある。現在、治水事業では費用（C）と便益（B）の比率として、 B/C が一つの指標として用いられているが、これは財政当局者には便利であっても、一般住民にはあまり関心があるものではない。ところが 5.2.2 でも述べたように様々な効果項目は金額だけではなく、多様に評価され、住民にとっては分りやすくなる。一方、各人の価値感の違いにより、事業の実施を判断するためには、かえって混乱する可能性がある。各項目の評価を総合評価することが必要となり、今後既存の総合評価手法を検討し、今回提示した効果項目の評価を生かした総合評価手法を検討する必要がある。

参考文献

- 1) 建設省河川局砂防部砂防課，砂防事業社会経済評価部会：砂防事業の社会的経済的效果の評価に関する検討資料，昭和54年10月
- 2) 建設省六甲砂防工事事務所：砂防事業社会経済効果総合評価調査報告書，昭和56年3月
- 3) 建設省新庄工事事務所：砂防事業経済評価業務報告書，p.79～83，昭和57年3月
- 4) 建設省日光砂防工事事務所：砂防事業社会経済調査（その2）業務報告書，p.253～258，昭和56年2月
- 5) 建設省河川局河川計画課：各種資産評価準備及びデフレーター，1988
- 6) 赤木俊允他：プロジェクト・マネジメント，土木工学大系17，彰国社，～p.7，昭和51年

砂防事業の社会，経済的評価
に関する研究

ISSN 0386-5878
土木研究所資料第2853号
平成2年3月(1990)

土井 功，水山高久，阿部宗平，黒川興及

要 旨

本研究は砂防事業による社会経済効果について，防災効果と地域活性効果に分けて検討を行った。その結果からそれらの効果についてモデル流域で調査，検討を行い，砂防事業評価に関する考察と課題をとりまとめた。

キーワード：砂防事業，防災効果，地域活性効果，事業評価，公共事業
費用，便益



郵便はがき

305-□□

41円切手
をはいて
下さい

建設省土木研究所
砂防研究室
行

茨城県つくば市大字旭一番地

No. _____

No. _____

配布先氏名

配布先住所





土木研究所資料第2853号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名

