地理情報システムとリモートセンシングによる 石川県白峰村の出作り地の自然環境解析と適地分析

朴 舜燦・岩田 憲二・安仁屋 政武

Analyses of the Physical Environment and Preferred Sites of Dezukuri in
Shiramine, Ishikawa, by Geographic Information Systems and Remote Sensing.

Soonchan PARK, Kenji IWATA and Masamu ANIYA

Abstract: "Dezukuri", which used to be the main subsistent farming type in the Hakusan area, Ishikawa Prefecture, has rapidly disappeared during the 1950s and 1960s, due to the fuel revolution and the high economic growth rate. At present, it is on the verge of the total extinction. In this paper, we analyzed the physical environment of the "Dezukuri" in Shiramine Village utilizing geographic information system (GIS) and remote sensing techniques. Based on the distribution map of the Dezukuris plotted at a scale of 1:5,000, in which 322 Dezukuris were identified with a total area of 1.39 km², we analyzed their location by superimposing the Dezukuri distribution map with maps of altitude, slope gradient, slope aspect, drainage systems, landslides, logging roads, geology, soil, vegetation, and the planting practice. Their preferred sites are found to be 600 to 900 m in elevation, 15° to 20° in slope gradient, and the east aspect of the slope, in the areas of conglomerate-sandstone, brown forest soil and the white oak community.

Keywords: 白峰村(Shiramine village), 出作り(Dezukuri), リモートセンシング(Remote sensing), 地理情報システム(Geographic Information System), 適地分析(Analyses of preferred site)

1. はじめに

石川県の白山麓は雪深い地域であり、植物・動物の採集・捕獲と自然の原野を伐り開いて農業を営むナギ畑を有機的に結びつけた居住システムである出作りが、この地域の主な生業で随所に見られた。

白山麓には1町5村と呼ばれる石川郡を構成する、鶴来町、河内村、吉野谷村、鳥越村、尾口村、白峰村がある。その中でも白峰村は、一番面積が大きい村で、出作りも一番多く分布していた村である。

山岳農業形態の一つである“出作り”は、夏期に山中、冬期に本村で生活する季節出作りと、一年を通して山中で生活する永住出作りの二つの形態がある。季節出作りは、雪が融け始める4月頃から雪が降り始める11月頃(夏期)に母村を離れ、家族そろって山中の出作りイエ、出作りウチと呼ばれる施設に居住し、ここを拠点として周囲の山地斜面でナギハ

タや養蚕などを行う(岩田, 1984)。雪で農業ができない11月頃から4月頃(冬期)までは、山を下りて母村で生活する。こうした季節出作りは石川県の白峰村を中心として1960年代まで活発に行われていたが、高度経済成長と燃料革命により衰退の一途をたどり、現在はほとんどなくなっている。

これまで白山麓の出作りに関していくつかの研究があるが(田中・幸田, 1927a,b; 加藤, 1935; 千葉, 1984; 矢々崎, 1981, 1983; 岩田, 1984, 1985, 1987, 1988, 1989, 1990; 安仁屋, 1994a,b, 1995), 小縮尺の地図を用いて、出作りの経営や農業生産に関して述べられたものが多く、出作り地の分布に関する詳細な研究はほとんど行われていない。安仁屋(1995)は白峰村の1912年と1953年の出作り地の分布図を作成し、その自然環境と跡地の変化を整理した。しかし、それは旧版の地形図に示されている山間部の畑を出作り地として見なしており、その縮尺も5万分の1であるため、出作り地の位置、また数や面積が正確とは言えない。

本研究は、5千分の1の大縮尺の地形図に示された白峰村の出作り地分布図をもとに、地理情報システム(ARC/INFO)とリモートセンシングデータを使っ

朴: 〒305 茨城県つくば市天王台1-1-1 筑波大学大学院地球科学研究科 Tel:0298-53-6853
Graduate Student, Geosience Program, University of Tsukuba, 1-1-1 Tenoudai, Tsukuba, Ibaraki 305, Japan

て出作り地の自然環境を解析し、適地を抽出するとともに、放棄された出作り地がどのように変化したかを明らかにすることを目的とする。

2. 対象地域の概要

白峰村は白山(2,702m)の北西斜面に位置し、その面積は222km²であり、本村の標高は約500 mである。村全域が山に囲まれていることから、手取川の本流または支流に沿った河谷平野や河岸段丘上の小規模な平坦面に集落を形成し、この集落を母村として、山地斜面で出作り耕作を行っていた。周辺には、北に金沢、西に小松市、南に勝山、大野などの都市があるが、東側は非常に山が険しいうえ急流が流れているため、白川村のみで大きな町はない(図1)。

多雨多湿な北陸型気候区のなかでも、険しい地形環境によって、全国的にも有数の深雪地帯となっている。年平均気温は13℃前後で、1月に最低を示す。降水量は3,300 mm近い値で、冬季にピークがあり、平均最深雪量は3 mから4 mである。

人口は1955年には約4,300人であったが、その後、急激に減少し、1995年11月現在には1,284人である。

地質は、中生代の堆積岩である手取層(礫岩(Ⅱ)、礫岩・砂岩、頁岩・頁岩砂岩互層)や第三紀の流紋岩質凝灰岩が広く分布し、これを覆うように第四紀火山岩が分布している。これらの岩石は崩れやすいので土砂災害が発生しやすい。

土壌は、褐色森林土壌やポドゾル土壌が多く分布している。褐色森林土壌は山地の中腹斜面から山麓にかけて丘陵地に広く分布している。一方、ポドゾル土壌は白山山地を中心として分布している。

植物群落は、多様な相観を示している。高山の西限になる白山を中心とした高山帯では、コケモモ・ハイマツ群集、高山高茎草原、ショウジョウスゲ・イワイチョウ群集、アオノツガザクラ雪田群落などが見られる。亜高山帯ではオオシラビソ群集やチシマザサ・ダケカンバ群落が代表的な植生であるが、ダケカンバを欠くチシマザサ群落、ミヤマハンノキ群落などもみられる。いずれも自然植生であり、自然性の高い地域となっている。丘陵上部から山地帯にかけてはブナ・ミズナラクラス域に属し、

ブナの自然林であるチシマザサ・ブナ群落が広範にみられ、豊かな植物相を育んでいる。また、尾根にはクロベ・ヒメコマツ群落、谷沿いにはジウモンジシダ・サワグルミ群落が帯状に分布している。

3. データ作成および解析方法

使用した地理情報データは、出作り地分布図、デジタル標高モデル、水系図、地すべり図、地質図、土壌図、植生図、植林図、林道図である。以下にこれらのデータの作成方法について説明する。

3.1. 出作り地分布図

5千分の1の森林基本図に位置が示されている白峰地域の出作り地分布図(岩田, 1993作成)を基に、スキャナーを使って読み込んだ1977年の空中写真上で、出作り地を同定した。空中写真で判読困難なのは、現地調査の結果を5千分の1の地図上にプロットし、GISソフトウェアARC/INFOとERDASを使って入力した。そして、空中写真上で同定したものと、現地調査の結果を統合して出作り地分布図を作成した。これによると全体322カ所、面積1.39Km²となった。しかし、風嵐谷流域は未調査地域として残っているため、対象地域から除いた(図1)。この際、出作り地の跡地の状況も入力した。

3.2. 地理情報データおよびリモートセンシングデータ

DEM(デジタル標高モデル)は国土院発行の2.5万分の1の地形図から10 mごとの等高線をデジタル化して作成した。DEMからGISソフトウェアARC/INFOを使ってTINを発生させ、TINから格子配列のDEMに変換した。そのDEMから高度図(50 mごと)、斜面傾斜図(5°ずつ)、斜面方位図(8方位)を作成した。

水系図は2.5万分の1の地形図の上で、谷を示す等高線の屈曲が90°以下になるところまでを"谷"と定義し作成した。地すべり図は1947年米軍撮影の白黒空中写真と1977年撮影のカラー空中写真を判読して、2.5万分の1の地形図にプロットしたもの(安仁屋, 1994b)をデジタル化した。地質図と土壌図は経済企画総合開発局が1974年に発行した土壌分類図に含まれている20万分の1を、植生図は環境庁が1975・

1976年に作成した自然環境保全調査報告書中の5万分の1の現存植生図をデジタル化した。植生図は石川県森林事業所が1994年に作成した5万分の1を、林道図は1977年のカラー空中写真と1990年の白黒空中写真から1.25万分の1(2.5万分の1を2倍に拡大したもの)の地形図にプロットしたものをそれぞれデジタル化して使用した。

リモートセンシングデータは、1977年10月(1.6万分の1,カラー)、1990年10月(1.5万分の1,白黒)、1992年10月(2万分の1,カラー)の3時期の空中写真と、1987年10月のLandsat TM(分解能30 m)、1988年10月と1991年8月のSPOT(分解能20 m)、1994年5月のJERS 1(Japanese Earth Resources Satellite, 分解能18 m)の衛星データである。

空中写真は、スキャナーを使って1977年のものを読み込み、ERDASを利用して幾何補正した後、特

定した出作り地を全体的に示すためにモザイクを作成した。幾何補正は2.5万分の1の地形図を使って行い、地上基準点を15~20点を選び、ピクセル・サイズ許容誤差を1にして、最近隣法により行った(図2)。

衛星画像は、個々の出作り地の規模はあまり大きくないうえ、その大部分が周囲の植生と混じり合っているため、出作り地の判読にはなく全体の地形や植生などの解析に使用した(図3)。

3.3. 解析方法

出作り地の地形的な位置条件と自然環境を明らかにするために、ARC/INFOを用いて出作り地分布図を上記の自然条件データと重ね合わせ、単純集計分析を行った。これに基づき適地の考察および跡地の変化を示した。

図1 白峰村の概要と出作り地の分布

4. 出作り地の環境解析

4.1. 高度

気温は高度と密接な関係があるので(0.5~0.6℃/100 m), 高度は作物の生育に重要な影響を及ぼす。標高450 mから1,200 mまでの高度域について, 50 m 間隔ごとの高度分布図を作成し, 出作り地と重ね合わせてみると(図4), 標高約600 mから900 mの間に出作り地の約80%が分布し, 面積で見ると標高約700 mから750 m付近に, 出作り地の数で見ると850 mから900 m付近にピークがある(表1)。1,000 m以上の高度ではその数や面積が少なくなるが, それは地形条件や気候的制約による作物栽培条件, そして明治以降この高度域の林地が国有林に編入されたことによるもので, 1,000 m付近が出作り境となっている。

4.2. 斜面傾斜

対象地域を斜面傾斜0°から45°まで5°間隔に分け, 45°から90°までを一つのグループにして出作り地と重ね合わせてみると(図5), 10°から25°までの傾斜に出作り地の約70%が分布していることがわかる。また, 40°以上の急な傾斜には出作り地はほとんどない(表2)。

4.3. 斜面方位

対象地域の斜面を8方位に分けて出作り地と重ね合わせてみると(図6), 日当たりが良い山地斜面の北東から東, 南東の方面に出作り地の45%が位置している(表3)。斜面方位は日照時間の長さに関係があり, 日照時間は作物の発育と密接な関係がある。また, 日照時間によって栽培されたものも異なったであろう。

4.4. 水系

出作り地分布図と水系図を重ね合わせてみると(図7), 起伏が大きい手取川の左岸側の支流である下田原, 赤谷, 大道谷, 明谷などに沿って出作り地が多く分布していることがわかる。これらの地域は堆積岩が分布し, 地形は一般的に険しくない。また, 市ノ瀬, 大杉谷の東側にも分布している。ここは河岸段丘がよく発達している地域である。

4.5. 地すべり

地すべり分布図を50 m間隔の等高線図と重ね合わせてみると, 緩斜面が地すべり地であることがわかる(図8)。一般に地すべりによって急な斜面が緩くなり, 地面の動きによって土壌が攪乱され周りに比べて豊かになる。場所によっては地すべりの結果できた粘土によって保水性が良く, 山腹でありながら水の便が比較的よくなることもある。対象地域の地すべりはかなり古いものが多く, 侵食されて滑落崖が不明瞭になっていたり, 逆に滑落塊がなくなっているものもある。このようなものは現在動きが止まっていると考えられる。実際, 現在でも活発に動いている地すべりは少ない(安仁屋, 1994b)。対象地域の出作り地の79%は斜面傾斜25°以下に位置している。地すべり分布と重ね合わせてみると, 出作り地の50%以上が地すべり地に含まれており, 山腹の緩斜面に分布していることがわかる。

4.6. 地質

地質と出作り地との関係をみると(図9), 約52%の出作り地が礫岩・砂岩地域に分布し, 約26%が頁岩・頁岩砂岩互層地域に分布していることがわかる(表4)。この地域に出作りが集中しているのは, 農業生産性の高さを求めたということよりは, 礫岩・砂岩と頁岩・頁岩砂岩互層地域が占めている面積が白峰村全体面積の約72%で, 幅広く分布しているからである。また, 片麻岩質岩石, 安山岩質岩石・火砕岩, 結晶質石炭岩などの地域には出作り地はあまりみ見られないが, それは高度と地形の険しさの問題で, そこまで入るのが難しかったからだと考えられる。つまり, 地質は出作りの分布には直接関係がなかったと思われる。

4.7. 土壌

土壌と出作り地との関係をみると(図10), 褐色森林土壌の地域に約78%の出作り地が分布している(表5)。出作り地の大部分は川沿いに分布しているが, 褐色森林土壌も谷沿いに広く分布している。また, 褐色森林土壌は全体面積の約44%を占めているため, 比率が高いのは当然と言える。それに続き, 出作り地は, 湿性褐色森林土壌の地域に約11%, 乾性

褐色森林土壌の地域に約10%が分布している。

4.8. 植生

対象地域内の植生図に見られる29種の凡例の中、9種に出作り地は分布している(図11)。それはブナ・ミズナラ群落に約37%で一番多く、スギ・ヒノキ・サワラ植林に約26%、チシマザサブナ群落に約21%、ツルヨシ群落に約7%の順になっている。

この四つの植生に出作り地の約92%が分布している(表6)。この四つのカテゴリーの植生が全域に占める割合は約78%なので、このような植生のところが他の要素と相俟って好んで選ばれたと解析できる。

4.9. 植林

出作り地と植林分布を重ね合わせた結果、国有林の中には全く分布していないことが判明した(図12, 表7)。その理由は、国有林地であるから入れなかったというよりも、険しい地形、作物栽培の厳しさの影響の方がより強く作用していたためと考えられる。保安林の地域には出作り地の約30%が分布している。

4.10. 林道

林道図と出作り地分布図を重ね合わせてみると両者の関係が明瞭に見られる(図7)。林道は水系とほぼ一致しており、出作り地との間には密接な関係がある。石川県自然保護センター(1988)によると、出作りは自給的な生活と考えられがちであるが、現金収入を得るために炭とか養蚕、あるいは杉苗とか山菜作りなどをしていた。そして、出作り地への出入りと作物の運搬のためにも道路は必要であった。しかし、昭和30年代からの燃料革命と高度経済成長により炭が売れなくなり、その時点で出作りを含めて他の生業も絶え始めた。

5. 出作り地の分布の特徴と適地

出作り地の分布と高度、斜面傾斜、斜面方位との関係を見ると、出作り地の地形的適地が判明する。高度約600 m ~ 900 m、斜面傾斜15° ~ 25°、斜面方位北東から南東の間が出作りの適地であることがわかる。それは、日当たりの良い条件と起伏が大きく

ない条件、高度による温度の変化が作物に与える条件によるものと考えられる。

地質、土壌、水系との関係では、礫岩・砂岩地域、褐色森林土壌の地域に多く分布しているが、これらの面積自体が圧倒的に広い。また礫岩・砂岩地域、褐色森林土壌の地域はほとんど川と重なっており、農業と水との密接な関係から、川沿いに分布するのは当然と言える。

白峰村では周りの山のいたるところにスギの群落が点在する。それは出作り地を放棄した当時の政府の植林政策によって、スギが植えられた結果である。褐色森林土壌の土地生産性は中程度であるが、スギには適している。また、放棄された時期にもよるが、放棄の当時何も植えなかった出作り地は周囲の植生に同化されて区別がつかなくなっており、空中写真だけでの判読は非常に難しい(表8)。

出作り跡地の植生を見ると(表9)、スギ群落が165ヵ所で全体の約51%を占めており、ブナ・ミズナラ群落やチシマザサ・ブナ群落が134ヵ所で約42%を占めている。

出作り地のスギ群落は周囲の植生とは全く別であり、出作り跡地と判断する指標の一つとなっている。

6. おわりに

本研究は5千分の1の大縮尺の地形図に示された出作り地分布図をもとに地理情報システムとリモートセンシング技術を使って出作り地の自然環境および適地解析を行った。この際、問題となったのが使用した地図の縮尺の差による結果の制約である。例えば、出作り地分布図の縮尺が5千分の1である反面、地質図や土壌図などは20万分の1なので出作り地の微妙な立地条件はとらえられなかった。これらの細かいデータの取得は地道な現地調査による他ないが、広域を対象として、その自然条件を大きく捉えるのに地理情報システムが適していることが示された。

謝辞

本研究を進めるにあたり、データの収集や作成にご支援下さった白山自然保護センターの野上達也氏、石川県庁自然保護課の水野昭憲氏、(株)パスコの

佐藤亮氏、白峰役場と石川林業事業所、農業環境技術研究所の隔測研究室の皆様にご感謝の意を表します。本研究に使用したJERS-1のデータは「研究向けデータ利用」として宇宙開発事業団から提供されたものである。「衛星データ所有：通商産業省／宇宙開発事業団」、「衛星データ提供：宇宙開発事業団」。

参考文献

- 安仁屋政武 (1994a) 白山地域の概要と自然,『環境保全型山村社会の環境条件と地域変容—石川県白山麓の人・自然・環境問題—』,筑波大学 大学院環境科学研究科白山グループ,1-18.
- 安仁屋政武 (1994b) 白山西麓白峰村の出作り地の自然環境とその跡地の変化—地理情報システムとリモートセンシング解析による—,『環境保全型山村社会の環境条件と地域変容—石川県白山麓の人・自然・環境問題—』,筑波大学大学院環境科学研究科白山グループ,19-31.
- 安仁屋政武 (1995) 白峰村の出作りの自然環境と適地の変化,『アトラス-日本列島の環境化—』, 朝倉書店,90-91.
- 石川県自然保護センター (1988) 『白山麓自然環境活用調査報告書』,1-64.
- 岩田憲二 (1984) 白峰村大道谷における出作り地の土地利用について,『石川県白山自然保護センター研究報告』,10,111-119.
- 岩田憲二 (1985) 出作り地における食生活—白山麓の場合,『石川県白山自然保護センター研究報告』,11,59-66.
- 岩田憲二 (1987) 白峰村大道谷における出作り分布の変遷について,『石川県白山自然保護センター研究報告』,14,107-117.
- 岩田憲二 (1988) 白峰村大道谷地区における出作り分布の変遷について—桑島地区を例として—,『石川県白山自然保護センター研究報告』,15,107-116.
- 岩田憲二 (1989) 白峰村南部地域の居住分布,『石川県白山自然保護センター研究報告』,16,95-101.
- 岩田憲二 (1990) 白峰村明谷地域における居住分布について,『石川県白山自然保護センター研究報告』,17,61-64.
- 加藤助参 (1935) 白山山麓に於ける出作り研究,『京大農業経済論集 第1集』,245-351.
- 田中啓爾・幸田清喜 (1927a) 白山山麓に於ける出作地帯 (一),『地理学評論』,3(4),281-298.
- 田中啓爾・幸田清喜 (1927b) 白山山麓に於ける出作地帯 (二),『地理学評論』,3(5),382-396.
- 千葉徳爾 (1984) :山地住民の生業と流動生—一例とし

ての白山麓—,『地方史研究』,34(4),69-73.

矢々崎孝雄 (1981) 白山麓に於ける出作り地の地形と地名,『地理学と地理教育』,古今書院,402-412.

矢々崎孝雄 (1983) 白山麓白峰村に於ける出作り地の実態,『石川地理』,1,3-14.

表1 出作り地の垂直分布

高 度 (m)	面積 (K㎡) と その割合 (%)	出作り地の数と その割合 (%)	出作り地の 面積 (K㎡)
460 - 500	1.4(0.6)	0(0)	0
500 - 550	5.0(2.3)	14(2.8)	0.037
550 - 600	6.5(2.9)	42(8.5)	0.121
600 - 650	7.6(3.4)	50(10.1)	0.158
650 - 700	9.8(4.4)	69(13.9)	0.217
700 - 750	11.5(5.1)	69(13.9)	0.220
750 - 800	11.0(5.0)	63(12.7)	0.149
800 - 850	12.5(5.6)	65(13.1)	0.153
850 - 900	15.4(7.0)	74(14.9)	0.218
900 - 950	12.7(5.7)	30(6.0)	0.074
950 - 1000	12.3(5.6)	14(2.8)	0.038
1000 - 1050	11.8(5.3)	4(0.8)	0.009
1050 - 1100	11.1(5.0)	1(0.2)	0.003
1100 - 1150	10.1(4.6)	1(0.2)	0.001
1150 - 1200	9.5(4.3)	0(0)	0

表2 斜面傾斜別の出作り地の分布

斜面傾斜 (度)	面積 (K㎡) と その割合 (%)	出作り地の数と その割合 (%)	出作り地の 面積 (K㎡)
0 - 5	0.9(0.4)	8(1.2)	0.022
5 - 10	8.9(4.0)	67(10.0)	0.042
10 - 15	23.1(10.4)	146(21.7)	0.268
15 - 20	40.3(18.2)	164(24.4)	0.357
20 - 25	52.3(23.7)	145(21.6)	0.350
25 - 30	45.5(24.6)	95(14.1)	0.179
30 - 35	29.1(13.2)	39(5.8)	0.071
35 - 40	13.9(6.3)	7(1.0)	0.009
40 - 45	5.1(2.3)	1(0.1)	0.002
45 <	2.0(0.9)	0(0)	0

表3 斜面方位別の出作り地の分布

斜面方位	面積(K㎡)とその割合(%)	出作り地の数とその割合(%)	出作り地の面積(K㎡)
北	22.9(10.4)	68(12.6)	0.152
北東	20.9(9.5)	77(14.2)	0.206
東	24.1(10.9)	93(17.2)	0.221
東南	21.6(9.8)	66(12.2)	0.204
南	31.8(14.4)	57(10.5)	0.161
南西	30.9(14.0)	46(8.5)	0.117
西	36.5(16.5)	70(12.9)	0.195
北西	32.4(14.7)	64(11.8)	0.144

表4 地質別の出作り地の分布

地 質	面積(K㎡)とその割合(%)	出作り地の数とその割合(%)	出作り地の面積(K㎡)
片麻岩質岩石	13.4(6.1)	17(2.3)	0.032
礫岩・砂岩	132.7(60.8)	161(51.6)	0.722
頁岩・頁岩砂岩互層	23.9(11.0)	97(25.6)	0.359
安山岩質岩石・火砕岩	9.7(4.4)	21(7.2)	0.101
流紋岩質凝灰岩	9.3(4.3)	38(10.7)	0.150
結晶質石英炭岩	29.2(13.4)	13(2.6)	0.036

表5 土壌別の出作り地の分布

土 壌	面積(K㎡)とその割合(%)	出作り地の数とその割合(%)	出作り地の面積(K㎡)
褐色森林土壌	95.4(43.6)	226(77.8)	1.089
乾性褐色森林土壌	55.0(25.1)	42(9.6)	0.134
湿性褐色森林土壌	6.6(3.0)	49(11.2)	0.157
湿性ポドソル化土壌	15.9(7.3)	1(0.4)	0.005
岩石地	11.0(5.0)	1(0.2)	0.003
乾性ポドソル化土壌	35.1(16.0)	5(0.9)	0.012

表6 植生別の出作り地の分布

植 生	面積(K㎡)とその割合(%)	出作り地の数とその割合(%)	出作り地の面積(K㎡)
チマサ・サ・フナ群落	113.9(51.5)	89(21.0)	0.294
フナ・ミズナ群落	27.7(12.5)	146(37.4)	0.524
クミ・ミズナ群落	5.4(2.4)	26(5.1)	0.071
スキ・ヒノキ・サワラ植林	6.6(3.0)	110(26.4)	0.370
緑の多い住宅地	0.5(0.2)	6(0.4)	0.005
フクシ群落	3.7(1.7)	38(7.3)	0.102
高茎草原	3.5(1.6)	3(0.7)	0.010
自然裸地	2.9(1.3)	8(1.6)	0.022
クロハ・ヒメマツ群落	1.6(0.7)	1(0.1)	0.002

表7 植林別の出作り地の分布

植 林	面積(K㎡)とその割合(%)	出作り地の数とその割合(%)	出作り地の面積(K㎡)
国有林	70.7(31.8)	0(0)	0
保安林	75.5(34.0)	138(34.8)	0.425
造林地	3.5(1.6)	20(5.1)	0.065
その他	72.3(32.6)	238(60.1)	0.910

表8 出作り地の適地

自然条件	適地の特徴	出作り地分布の割合(%)
高 度	600m - 900m	80
斜面傾斜	10° - 25°	68
斜面方位	北東 - 南東	43
地 質	礫岩・砂岩 頁岩・頁岩砂岩互層	46 28
土 壌	湿性褐色森林土壌	73
植 生	フナ・ミズナ群落 スキ・ヒノキ・サワラ植林 チマサ・サ・フナ群落	37 26 21

表9 出作り跡地の植生

出作り跡地の植生	出作り地の数とその割合(%)	出作り地の面積(K㎡)
スギ群落	165(51.2)	0.703
フナ・ミズナ群落	102(31.7)	0.415
チマサ・サ・フナ群落	32(9.9)	0.150
畑地	9(2.8)	0.071
裸地	14(4.3)	0.045

図2 モザイクした空中写真と出作り地の重ね合わせ

図5 斜面傾斜図

図3 ワイヤネット処理したものに1987年10月のLandsat TMの画像をかぶせた3次元表示の画像、青は水域、紫は自然裸地および都市地域、黄色は崩壊地、緑は広葉樹林、濃い緑は針葉樹林を示す

図6 斜面方位図

図4 高度と出作り地の重ね合わせ

図7 水系、林道、出作り地の重ね合わせ