

静岡大学理学部 増沢武弘

富士砂防工事事務所 ○長井隆幸

時田和廣

黒田雅司

1 はじめに

富士山の高山帯及び亜高山帯の土壌は、いわゆる火山噴出物のスコリアから生成されたものである。このような土壌により構成されている斜面では、そこに植生が付着しない場合には、著しく不安定で、常に表面の砂礫が移動する現象が見られる。本研究は静岡大学理学部増沢武弘教授のご指導を受け、フジアザミの生理生態を解明し、移植、播種を試み、これを追跡調査することによって、生育に必要な条件を探り、富士山の在来植物を砂防工事に活用していこうとするものである。

2 富士山大沢崩れ

富士山はその美しさの反面、多くの荒れた沢（野溪と呼んでいる）を持っており、たびたび下流に土砂災害を引き起こしてきた。その沢の中で最大のものが西斜面に位置する剣ヶ峰大沢、通称「大沢崩れ」である。建設省直轄事業では、昭和44年から下流扇状地において砂防施設の整備に取り組んでおり、昭和57年からは大沢崩れの標高2000m付近で低ダムや山腹工等を施工する調査工事を行っている。その現場等で植生復元の試みとして富士山に自生するフジアザミを活用した調査を行っている。

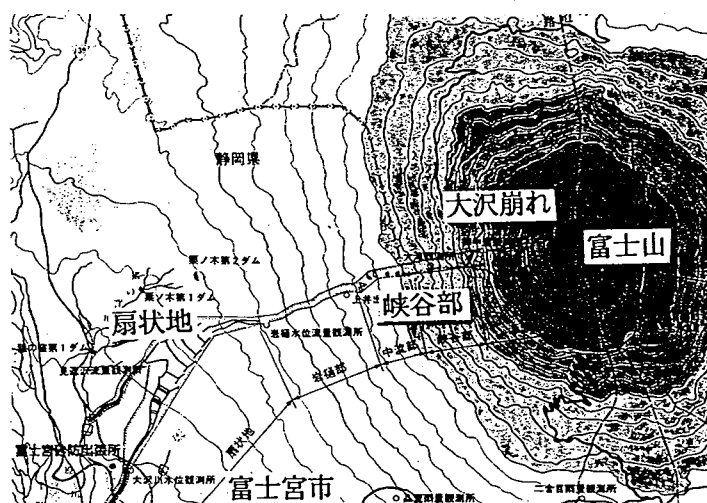


図-1 位置図

3 フジアザミ

フジアザミ *Cirsium purpuratum* は本州中部に特産するキク科の多年生草本である。その名が示すように富士山はフジアザミの分布の中心域と言われている。荒原、崩壊地に最初に定着するPioneer植物であって、富士山においては標高1000m～2300mの範囲に見られ、イタドリ、フジハタザオ等とともに火山荒原を代表する植物であり、特にフジアザミはその根が杭のように地中深く伸びることから、土砂の移動を



写真-1 大沢崩れに自生しているフジアザミ

ある程度抑制し、木本植物への遷移の礎となる、即ち植生復元の効果が期待される。富士山では自然の状態においてもフジアザミ等のPioneer植物が定着した後、木本植物が侵入する状況が見られる。また、フジ

アザミはイタドリ等他の植物に比べ根の生長が早く、砂防工事に活用するには適しているものと思われる。

4 調査の概要

本研究では下記のような実験・調査を行った。

- ①個体群調査：自然状態でのフジアザミの生態を把握する。
- ②光合成、生長量、水分特性調査：生理的な特性を把握する。
- ③移植調査：実際に現場で移植を行い、必要な条件等を把握する。
- ④発芽特性調査：発芽に必要な（適した）な条件を把握する。
- ⑤播種調査：実際に現場で播種を行い、必要な条件を把握する。

上記のうち工事に活用するときに直接参考となる③移植実験、⑤播種実験について以下に述べる。

5 大沢扇状地堤防法面における移植実験

5. 1 調査の概要

フジアザミを定着させるには実生を移植する方法と播種する方法とが考えられるが、最も容易な方法は実生の移植による方法と考えられる。

実験は平成3年6月20日（春期）と10月1日（秋期）の2回実施した。調査地は大沢扇状地の堤防法面である。（標高680m）

春期の移植については密度・栄養条件・個体サイズを変化させ、生長量、生存率等を追跡調査し、移植の最適条件を調査した。使用した実生は1～2年生のもの（小型個体）と3～4年経過したもの（大型個体）である。（表－1）

表－1 春期移植調査の方法

サイズ	区 画	密 度	施肥量	個体数	備 考
小 型	①	低（10cm間隔）	0g	150	コントロール
	②	高（3cm間隔）	0g	150	高密度実験地区
	③	低（10cm間隔）	200g	150	高栄養条件区
	④	低（10cm間隔）	100g	150	低栄養条件区
大 型	①	低（10cm間隔）	0g	50	コントロール
	②	低（10cm間隔）	100g	50	低栄養条件区
	③	低（10cm間隔）	200g	50	高栄養条件区

秋期については実生を個体重、根長別に移植を行い、越冬に対する実生の貯蔵物質条件について調査した。（表－2）

表－2 秋期移植実験の方法

区分方法	サイズ	個体数	移植面積
重量別	0.2g～0.5g	200	4.0㎡
	0.5g～1.0g	200	4.0㎡
	1.0g	60	4.0㎡
根長別	5cm	20	1.0㎡
	10cm	20	1.0㎡
	15cm	20	1.0㎡

5. 2 調査の結果

5. 2. 1 春期移植実験の結果（表－3）

密度条件については、高密度区では生存率がコントロール区に比べて約半分になっている。これは栄養、水分の競争等が考えられる。

栄養条件については、8月中旬までは高栄養区では急激にロゼットサイズが大きくなっているが、その後低下し同時に生存率も低下する。これは水分条件の良い8月までに葉面積を広げたためその後の乾燥により葉の蒸散に水分の供給が追いつけず、死亡する個体が増えるのではないかと考えられる。

小型個体に比べ大型個体は安定していて生存率も高い。

以上から移植に当たっては、3～4年経過した苗を用い、低密度で、施肥をせずに実施するのが望まし

いと判断できる。

5. 2. 2 秋期移植実験の結果（表－4）

越冬率に対する個体重、根長の影響は、個体重が大きいほど、また根長が長いほど生存率が高く、特に個体重では、1.0gを越えるとほとんどの個体が生存していた。根長は15cm以上になると72%以上の個体が生存していた。以上から実生個

体は個体重が1.0g以上、根長が15cm以上に生長すると越冬する

可能性が高くなると考えられる。

表－4 秋期移植実験の結果

サイズ	越冬後の生存率 %
0.2g～0.5g	31.7
0.5g～1.0g	29.2
1.0g	※113.8
5cm	10.0
10cm	52.6
15cm	72.2

※100%を越えているのは秋期において生存をチェックした際のカウントミスである。

表－3 春期移植実験の結果

サイズ	区 分	項 目	6/25	8/12	10/2	10/29
小 型	コントロール	ポットサイズ cm ²	2.45	7.13	10.48	7.93
		生存率 %	100	78	60	60
	高密度区	ポットサイズ cm ²	1.73	2.03	1.48	1.38
		生存率 %	100	57	31	27
	高栄養区	ポットサイズ cm ²	10.25	27.25	24.25	20.5
		生存率 %	100	96	58	54
大 型	コントロール	ポットサイズ cm ²	2.88	5.88	6.65	4.58
		生存率 %	100	78	40	36
	高密度区	ポットサイズ cm ²	22.25	46.75	33.50	16.00
		生存率 %	100	96	86	82
	高栄養区	ポットサイズ cm ²	15.25	42.50	17.25	14.00
		生存率 %	100	98	68	56
	低栄養区	ポットサイズ cm ²	13.50	33.25	26.00	24.00
		生存率 %	100	96	70	62

6 大沢崩れ峡谷部における移植実験

6. 1 実験の概要

平成4年6月2日に大沢扇状地堤防法面における移植実験を元に、実際に崩壊が進んでいる大沢崩れ

峡谷部において、生存可能条件を調査するために、実生の移植実験を行った。（表－5）

移植を行ったのは峡谷部崩壊地下部の谷底に近い箇所（標高2085m）である。扇状地における実験の結果から、栄養条件については施肥を行わなかった。密度条件については高密度区、中密度区、低密度区を設定し密度試験を行った。それぞれ小型個体（1～2年生）、大型個体（3～4年生）について実験を行った。

表－5 大沢崩れ峡谷部における実験方法

区 分	面積	移 植 種	個体数
小 型	25m ²	2年生フジアザミ	800
大 型	25m ²	3～4年生フジアザミ	590

6. 2 実験結果

実験結果は表－6のとおり。中密度区と低密度区を比較すると、大型個体においても小型個体においても密度が低いほど生存率が高かった。小型個体において高密度区は88%と高い生存率を示している。

表－6 大沢崩れ峡谷部における移植実験結果

生存率 (%)	高密度区	中密度区	低密度区
大 型		66.4	86.7
小 型	88.0	56.5	70.4

7 播種実験

7. 1 実験の概要（表－7）

広大な崩壊地の植生復元にフジアザミを活用する場合、出来ることなら実生を移植するのではなく種子を吹き付ける方法を探ったほうが作業効率がよいと考えられる。しかし、厳しい自然条件の中で種子を発芽させ、定着させることは容易ではないと考えられる。そこで、種子からの緑化の条件を探るため、播種試験を行った。実験は扇状地上部

表－7 溪岸工背後地における播種試験の方法

区 分	面 積	種子数	被土等
被土実験	4 m ²	500	
	4 m ²	500	1cm
	4 m ²	500	5cm
除霜実験	4 m ²	500	寒冷紗で覆う
密度実験	4 m ²	200	
	4 m ²	500	
	4 m ²	1000	

の大沢溪岸工背後地（標高900m）で行った。この実験は発芽等の条件の調査の他、将来的に大沢崩れの工事で使用するフジアザミの種子を供給する種子採取園とすることも目的としている。現地は溪岸工工事の際に埋め戻した土砂が入っている。実施は平成5年11月26日である。

7. 2 実験の結果

被土試験ではあまり差は見られなかったが、密度試験においては低密度区ほど高い発芽率を示した。また、寒冷紗区でも高い発芽率を示した。（表-8）

高温、乾燥の厳しい夏期においても実生はほとんどが枯死することなく生存していた。すなわち春に発芽した個体は夏期の乾燥時には吸水可能な状態にまで十分に根を生長させていたことになる。

表-8 溪岸工背後地における発芽(率)と越冬の生存(率)

区 分	条 件	H6. 6月22日	H6. 9月26日
被土実験	0cm深 500粒	86(17.2%)	78(15.6%)
	1cm 500	63(12.6%)	57(11.4%)
	5cm 500	83(16.6%)	83(16.6%)
除霜実験	寒冷紗 500	108(21.6%)	105(21.0%)
密度実験	200	50(25.0%)	45(22.5%)
	500	71(14.2%)	60(12.0%)
	1000	88(8.8%)	64(6.4%)

播種試験はこのほかに大沢崩れ峡谷部（標高2100m）において平成6年6月14日と10月29日に実施しているがその結果は今年度の調査を待つことになる。

8 まとめ

本実験・調査から

- ①フジアザミの実生の移植が可能である。
 - ②3～4年生の苗を用い、低密度、無肥料で移植すればかなりの生存率になること。また、1g以上の重量を持ち根長が15cm以上の個体を使うことが望ましいこと。
 - ③播種の場合も低密度が好ましく、春に発芽したものはかなりの水ストレスに耐えられること。
- 以上のことを把握することができた。

9 今後の展開

これまでの調査結果をふまえて、今後は大沢崩れ峡谷部等において実際に崩壊地に種子を吹き付け、吹き付ける際の条件、また、自然状態ではフジアザミが定着し得ない場所においても緑化を進めるためにも、土木工作物と併用してフジアザミを活用する方法等について検討していきたい。また、植生の復元はフジアザミの定着により終わるのではなく、それを礎にして最終的には木本植物に遷移し、周囲の森林の状態に近くなることを目指している。そのためフジアザミ以後の遷移についても調査を進めたい。