

杉のマルチについて

(スギ造林地の保育段階におけるマルチングの効果)

矢部茂明 (農学部附属フィールド科学教育研究センター佐渡ステーション)

1. はじめに

植樹造林後の保育作業で重要なものの一つに下刈り作業がある。通常の保育方法では苗の植栽後数年間にわたって植採地に進出した大量の雑草木やササを定期的に刈り取り、苗と進出した植物との間の競争を防いでやらねばならない。この下刈り作業は大きな労力を要し、労働者の高齢化と採算性低下が著しい近年の林業現場において悩みの種になっている。

ここでは、こうした下刈り作業を大幅に省力化するための試みとして造林地におけるマルチング試験を行った結果について報告する。マルチングは農業分野では広く普及している手法であり、プラスチック系の素材や多孔性の布で地面を広く覆うことで地温の保持や保湿の効果を生じさせるものである。本研究ではこれを林業に応用した際にどのようなメリットが生じるかを明らかにすることを目標とした。

造林地において長期継続でマルチングした場合、飛散する雑草木の種子の発芽定着が妨げられるため、これらの進入を抑制し初期保育段階での省力化に貢献する可能性がある。また、農地で確認されている土壌の温湿度の保持効果は林地でも同様に生じると考えられるので、結果として、雑草木との競争緩和効果と土壌温湿度の保持効果の両面から植栽した稚樹の生育状態が良くなることが予想される。本研究ではこれらの点について現場実験で検証を行った。

2. 調査手法

試験地は佐渡演習林 22 林班、標高 430mの北向き緩傾斜地に設定し、1995 年春、村松苗畑で育成した 3 年生の苗を隣接した二箇所にそれぞれ 35 本を間隔 1.8mで方形植栽した (3000 本 / ha)。このうち一箇所は幅 80cm の透水性マットで林床を被覆し試験区とした。使用した透水性マットはドレイン工業 (株) 製の 5mm 厚のもの (フェルト素材、試作品) で、これをプラスチック製のピンで林床になるべく隙間ができないように固定した。マルチング試験区での下刈りは年 1 回とした。もう一箇所は通常年二回の下刈りを行う対象区とし、この二つの調査区の結果を比較した。樹木の生長量は、1998 年に高さを、2001 年に胸高直径と高さを各個体について測定した。調査地に進出した雑草木については 1997 年に木本・草本・ツル・シダの種名を同定し記録した。また、雑草木の被度について 1997 年と 2001 年に各調査区で記録した。マルチングによる地温変化については 1996 年 5 月から 11 月にかけて最高最低温度計を用いて測定を行った。

3. 結果

<マルチングの樹高及び直径生長に対する効果>

2001 年計測時点でのマルチング試験区の残存木本数は 32 本 (虫害 2 本、雪害 1 本) で樹高は 1.6m~5.2 m、平均樹高は 3.85mであった。また胸高直径は 0.9 cm~5.2 cm、平均直径は 5.2 cmであった。一方、対象区の残存木本数は 30 本 (虫害 1 本、雪害 4 本)、樹高は 0.4~3.3mで平均樹高は 1.96m、直径は 0.5 cm~4.4 cmで、平均直径は 2.3 cmであった (図 1)。統計的な検定を行ったところ両処理区の間には有意な差が認められた (t 検定; $p < 0.0001$)。平均樹高を用いて計算した年生長速度は、マルチング区で 0.45m / 年、対象区で 0.16m / 年となりほぼ 3 倍の差となった。これらの結果から、マルチングによって植栽木の成長に大きな差が生じることが明らかになった。

<マルチングの雑草木侵入に対する効果>

調査区内に侵入した雑草木の調査結果を表 1 にまとめた。マルチング区と対象区では、木本植物の種数は

それぞれ 18 種類と 24 種類、草本植物で 34 種類と 33 種類、シダ植物で 4 種類と 5 種類が確認された。種組成の面でみれば両処理区の間には大きな違いは認められなかった。ただし、木本 8 種類（ミズナラ、サンショウ、キハダ、アカメガシワ、ヒメアオキ、ハナイカダ、クサギ、ガマズミ）の侵入はマルチングによって抑制された可能性がある。これらの種類の大半は光要求性が高く萌芽で旺盛に繁殖する低木であり、除伐の際に大きな労力を要する種類である。

調査区内に侵入した雑草木の被度は、調査開始後 3 年目（1997 年）時点ではごくわずかで、透水性マットの隙間や破けた場所から少数が成長しているにとどまっていた。その後、効果は徐々に小さくなり、調査 7 年目（2001 年）のマルチング区では 70% 前後の被度となった。しかし、マルチング区では植栽木の成長が良好であったために 7 年目の時点での雑草木による被圧の影響は少ないと考えられた。

一方、対象区では植採直後から雑草木の侵入が観察され、調査開始後 3 年目の時点で林床被度はほぼ 100% に達し、植採木は下刈りを行わない限り被圧される状態であった。また、調査開始後 7 年目においても林床は雑草木によって覆い尽くされており、これら低木・草本層から抜け出せない 4 個体（全体の 13%）は被圧されたままだった。

これらの結果から、マルチングは雑草木の侵入を種数よりも量の面で大きく抑制し、その効果は植栽後 5 年程度継続するものと考えられた。

<マルチングの地温保持効果>

植物の生育に大きな影響を及ぼすとされる春先（5 月）のマルチング区と対象区における地温変化を図 2 に示した。対象区の地温は対象区のそれに比べて常に 1.5℃～3℃ほど大きな直を示し、この傾向は一年を通して変化なかった。これにより、林地でのマルチングが春先の生育開始を早める、冬季の霜害を受けづらくするなどの効果を持つことが示唆された。

4. 考察

上記の試験結果から、林地でのマルチングは当初の予想どおり地温の保持効果や雑草木の侵入抑制などの効果を持ち、その結果、保育段階における植栽木の生長速度が大きくなることがわかった。そこで、今回の得られた結果から、マルチングが初期保育作業量をどの程度軽減するのか試算してみた。

下刈りに要する作業量は林床植物の種類及び繁茂の状態、地形などにより異なるが、大体は以下のように分けられる・

萌芽・灌木・草類の湿性地	延べ 10～20 人・日 / ha
草生地	5～10 人・日
ササ類	10～30 人・日

これは人力による全刈方式の ha あたりでの所用労働量である。雑草木は毎年 2 回刈り取るとし、7 年程度の保育期間をかけるとして試算すると、今回調査した低木・草本・シダの混交する湿性地で初期保育に必要な労働力は最大 280 人・日必要であることが分かる。今回の調査のようにマルチングを行い、年 1 回の雑草木刈り取りを行った場合、雑草木の植被率がマルチングで半減する（最初の数年間は下刈りがほとんど必要ない）ことも考慮すると対象地の 4 分の 1 程度、すなわち 70 人・日で済む。これはかなり大きな労働力削減である。また、マルチング区での樹木の生長が対象区よりもかなり早いため、効果はさらに大きくなることも予想される。

一方、マルチングの初期導入コストは現在のところ 400 万円 / ha と高価である。これは、今回用いた透水性マットが試作段階であったためで、林業用製品として量産する場合には 100 万円 / ha 程度まで価格を引き下げること目標にしているとのことである。実際にコストが 100 万円台で収まるとするならば、今回

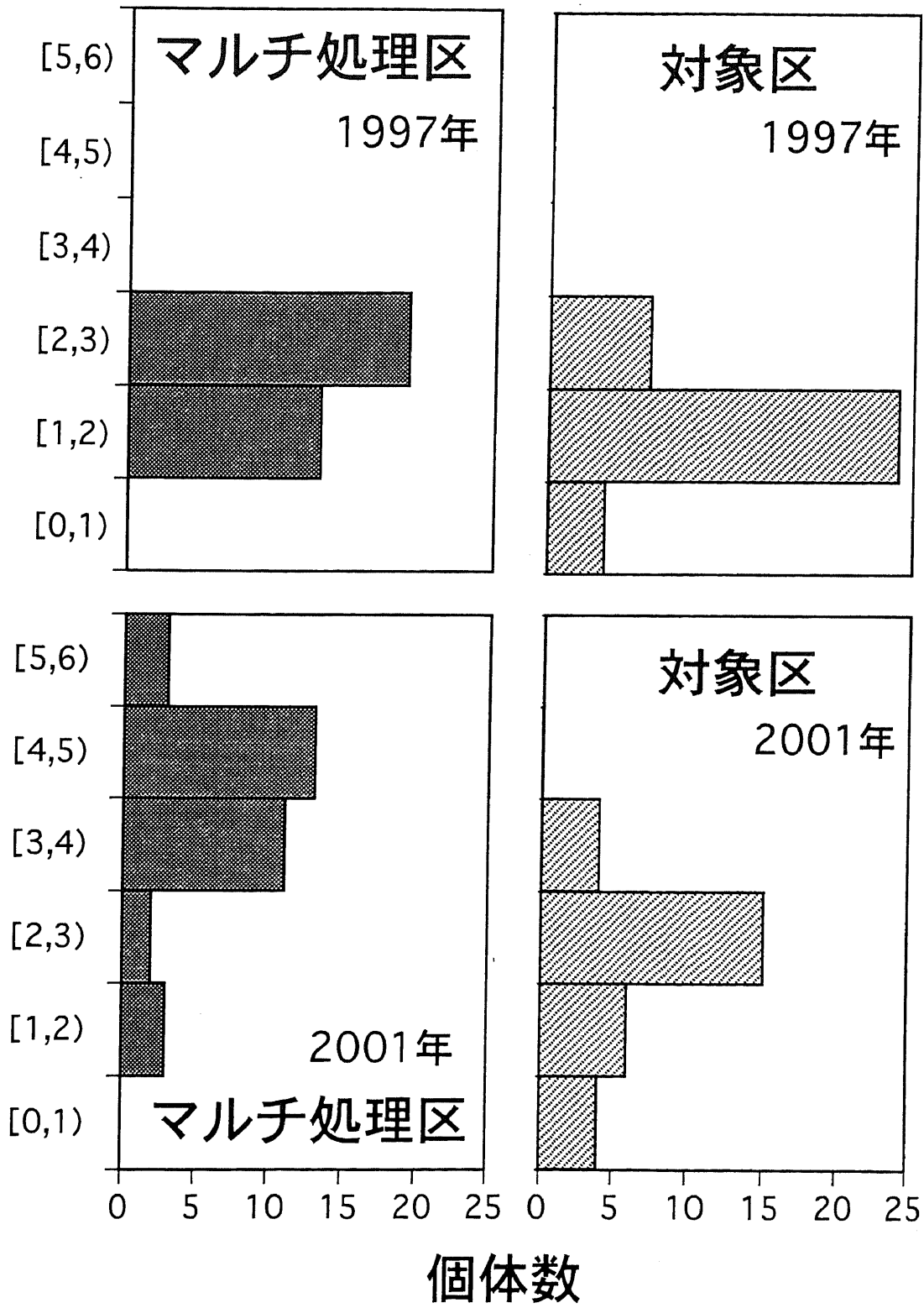
使用した素材は初期投資を上回る人件費削減効果を持つものと考えて良いだろう。

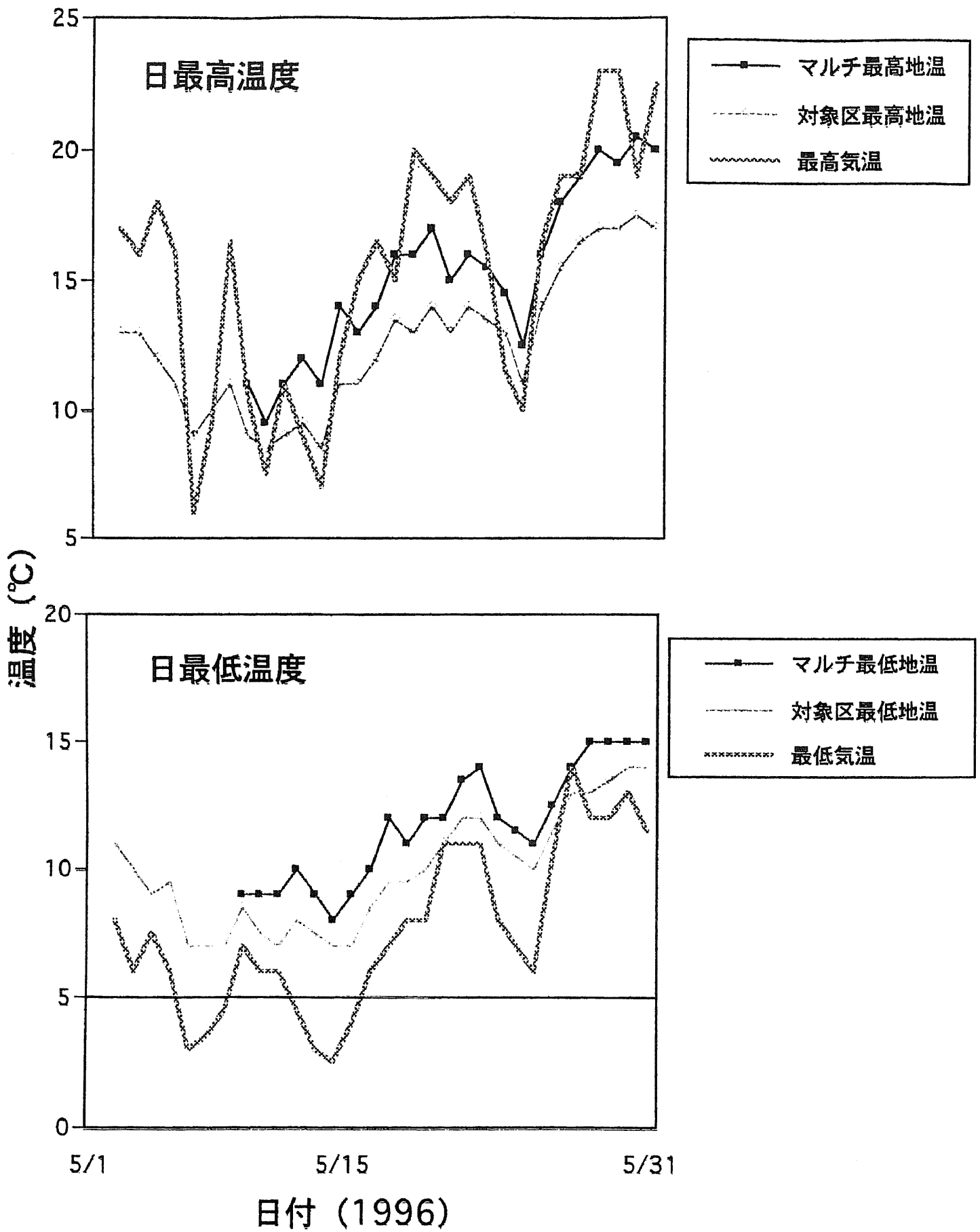
5. 終わりに

今回の調査によって林業におけるマルチングの効果について概要を知ることができた。しかし、マルチングによって植栽木の生長量が飛躍的に大きくなるメカニズムはまだ解明できたとはいえない。今後は土中の栄養分、水分、日照量、土中の菌相や土壌生物の調査も行うことで、マルチングの影響をより緻密に分析することが必要となるだろう。

最後に試験地設定とデータ解析にご協力いただいた新潟大学農学部附属演習林およびフィールド科学教育研究センターの教官・技官の方々、マットを提供していただいたドレイン工業（株）小林社長に厚くお礼申し上げます。

樹高サイズクラス





マルチング植生97.xls

科	種名		試験区	対照区
双子葉植物				
離弁花類				
クルミ科	オニグルミ	木本		○
カバノキ科	ヤマハンノキ	木本	○	
ブナ科	ミズナラ	木本		○
クワ科	ヤマグワ	木本	○	○
イラクサ科	アカソ	草本	○	○
タデ科	ミズヒキ	草本	○	○
	タニソバ	草本	○	○
	イヌタデ	草本	○	○
	イタドリ	草本	○	○
キンポウゲ科	クサボタン	草本	○	○
	ボタンヅル	草本	○	○
	センニンソウ	草本	○	○
	ヤマオダマキ	草本	○	○
	ヤマトリカブト	草本	○	○
アケビ科	アケビ	木本	○	○
メギ科	ヒロハヘビノボラズ	木本		○
ユキノシタ科	ツルアジサイ	木本	○	○
	エゾアジサイ	木本	○	○
バラ科	クマイチゴ	木本	○	○
	モミジイチゴ	木本	○	○
	クサイチゴ	草本	○	○
	エビガライチゴ	木本	○	○
ミカン科	サンショウ	木本		○
	キハダ	木本		○
トウダイグサ科	アカメガシワ	木本		○
ウルシ科	ヌルデ	木本	○	
モチノキ科	アオハダ	木本	○	○
ニシキギ科	オニツルウメモドキ	木本	○	○
カエデ科	イタヤカエデ	木本	○	○
オトギリソウ科	オトギリソウ	草本	○	
スミレ科	タチツボスミレ	草本	○	○
キブシ科	キブシ	木本	○	○
ヤマトグサ科	ヤマトグサ	草本	○	○
ウコギ科	タラノキ	木本	○	○
	ウド	草本	○	○
セリ科	ミツバ	草本		○
ミズキ科	ヒメアオキ	木本		○
	ハナイカダ	木本		○
	ミズキ	木本	○	○
	クマノミズキ	木本	○	○
合弁科類				
モクセイ科	ミヤマイボタ	木本	○	○
クマツヅラ科	ムラサキシキブ	木本	○	○
	クサギ	木本		○
シソ科	アキノタムラソウ	草本	○	○
	ヤマトウバナ	草本	○	○
	ヤマハッカ	草本	○	○
ナス科	ヒヨドリジョウゴ	草本	○	○
	ハダカホオズキ	草本	○	○
オオバコ科	オオバコ	草本	○	
スイカズラ科	マルバゴマギ	木本	○	○
	ガマズミ	木本		○
	タニウツギ	木本	○	○
オミナエシ科	オトコエシ	草本	○	○

マルチング植生97.xls

科	種名		試験区	対照区
キク科	ミヤマヨメナ	草本	○	○
	フキ	草本	○	○
	ノコンギク	草本	○	○
	オオカニコウモリ	草本	○	○
	ヒメムカシヨモギ	草本	○	○
	アメリカセンダングサ	草本	○	○
	単子葉植物			
イネ科	チヂミザサ	草本		○
	ススキ	草本	○	○
カヤツリグサ科	スゲsp. 1	草本	○	○
	スゲsp. 2	草本	○	○
ユリ科	チゴユリ	草本	○	○
	サルトリイバラ	草本	○	○
ラン科	サイハイラン	草本	○	○
シダ植物				
ヒカゲノカズラ科	ヒカゲノカズラ			○
オシダ科	クサソテツ		○	○
	サカゲイノデ		○	○
	オシダ		○	○
	ミゾシダ		○	○