

南アルプス仙丈ヶ岳平右衛門谷流域の林冠欠如部の変遷

大澤 太郎*

Change of the forest gaps in the Heiemon-tani basin,
Mt.Senjo, Southern Japanese Alps
Taro OSAWA*

*〒336-8501 埼玉県浦和市高砂3-15-1 埼玉県農林部農芸畜産課

亜高山帯針葉樹林を中心とする亜高山植生が流域単位で残されている、南アルプス仙丈ヶ岳の平右衛門谷流域を対象に、災害史を調べ、1964～1990年の26年間の林冠欠如部の変遷について調査を行い、林冠欠如部の特性、森林の回帰年について考察を行った。

平右衛門谷流域において、およそ20年周期で大災害が発生していることが推察された。

また、本流域においてギャップ、大面積一斉破壊、斜面崩壊、土石流の4つの更新要因が定義され、それぞれが災害に応じて新規発生し、時間の経過で縮小・拡大し、植生回復することが示された。

26年間の変遷から年間の林冠欠如部の新規発生面積は0.8haで、本流域の森林の回帰年は189.5年と推定された。

キーワード 仙丈ヶ岳、流域、林冠欠如部、更新要因、回帰年

1. はじめに

流域単位で森林の林冠欠如部の変遷を時系列を追って判読することは、森林動態の仕組みを解明する上で非常に重要である。ここで流域単位といった広域にわたる森林を対象とする際、航空写真による判読は有効な手段である。航空写真による林冠ギャップの判読としては小見山ら（1984）やNAKASHIZUKA et al（1995）が、崩壊地の判読としては中村（1990）や中北（1993）などの報告がある。しかしある流域において両者を含む様々な森林の更新要因による林冠欠如部を図示した事例はみられない。

ここで、南アルプス仙丈ヶ岳の平右衛門谷流域は人手が加わっていない亜高山植生が流域単位で残されている。この流域で植生図を作成し、各群落の組成と構造を明らかにし、さらに各群落の分布の特徴について前報（大澤、2000）で報告している。

そこで、本論では平右衛門谷流域の災害史を調べるとともに、1964年から1990年までの林冠欠如部の変遷を判読し、森林の更新の特徴、森林の回帰年について考察を行った。

2. 調査地の概要および調査方法

南アルプス仙丈ヶ岳の北東斜面に位置する平右衛門谷流域一帯を調査対象地域とした。流域面積157.8ha、最高標高2690m、最低標高1440mの山地流域である。本流域には亜高山帯針葉樹林を中心に、その上方にダケカンパ林、および下方に山地帯針広混交林が連続して分布している。付近の地質は四万十帯の砂岩・粘板岩といった堆積岩からなっている（河内ら、1983）。

調査はまず、調査対象地の災害史を知るために、長谷村誌（1974）、長野県の災害と気象から昭和22年以降の災害について一覧表を作成した。

次に、本流域について1964年、1970年、1975年、1980年、1985年および1990年に日本林業技術協会が撮影した航空写真（縮尺約7,500分の1）を用いて、倒木により周囲の林冠からへこんだ部分や崩壊により地床が見えている部分を林冠欠如部として抽出した。それを縮尺5,000分の1の森林基本図にできるだけ正確に移写して分布図を作成した。みいだされた全ての林冠欠如部について番号をつけ、更新要因を推定し、プランニメーターによって面積を求めた。

表1 三峰川災害年表

年	月日	災害種類, 名称	特徴
1947年 (S.22)	9.14~15	カスリーン台風	長野県の被害は軽微だが、 関東地方に大水害をもたらした
1948年 (S.23)	9.16	アイオン台風	東海道, 関東地方, 奥羽東部に風水害
1949年 (S.24)	8.31~9.1	キティー台風	山岳部の降水量が多く, 県下の河川の出水, 土砂の流入が激しかった
1953年 (S.28)	6.7~8 7.17	台風2号 梅雨末期の大雨	梅雨前線の刺激から始まる典型的な雨台風 県下南信は大雨
1957年 (S.32)	9.? 6.28	台風12号 梅雨前線による大雨	台風5号くずれの低気圧が 梅雨前線上を東進し, 県下南信は大雨
1959年 (S.34)	8.13~14	台風7号	県下空前といわれる大風水害
1961年 (S.36)	9.26 6.27	伊勢湾台風 梅雨前線豪雨 (36災)	三重, 愛知, 岐阜の東海三県に甚大な被害, 県下南信で暴風 県下南信に集中豪雨
1970年 (S.45)	6.15~17	梅雨前線による豪雨	
1982年 (S.57)	7.31~8.1 9.11~13	台風10号 台風18号	梅雨前線, 台風および低気圧による豪雨, 強風 秋雨前線の刺激を伴う台風による豪雨, 強風
1983年 (S.58)	9.26~28	台風10号	台風くずれの低気圧による豪雨

表2 更新要因の定義

更新要因	略号	定義
ギャップ	G	風倒や自然枯死によって林冠木が枯死したもの
大面積一斉破壊	B	大型台風により林冠木が一斉に枯死したもの (面積1ha以上)
斜面崩壊	L	斜面が崩壊し, 林冠木が流亡したもの
土石流	M	土石流や雪崩によって林冠木が流亡したもの

3. 結果および考察

(1) 平右衛門谷流域の災害史

作成した平右衛門谷が流下する三峰川の災害年表を表1に示した。

災害の種類をみると台風によるもの、梅雨前線の活動によるもの、両者が複合したものがみられる。また、1953年、1959年、1982年のように大きな災害がたて続けに発生するケースもみられた。堀内(1983)は1914年以降に1938年、1959年と1961年、1982年と長谷村における大災害はほぼ20年周期で発生すると概察している。このような災害の周期は森林動態の出発点であるギャップ、崩壊地の形成周期と読み変えることもできる。

(2) 林冠欠如部分布図および26年間の変遷

今回みいだされた更新要因を表2に示した。更新要因を定義する際に、まず攪乱後の更新過程に大きな影響をおよぼす地表変動の有無によって区分した。ギャッ

プおよび大面積一斉破壊は大規模な土砂の移動、地表変動を伴わないものと定義される。また、両者は山本(1984)にならって面積によって1ha以上を大面積一斉破壊、以下をギャップと区別することとした。一方、斜面崩壊と土石流は大規模な土砂の移動、地表変動を伴うものと定義される。そのうち、沢における水や雪の移動が直接の要因となるものを土石流、それ以外を斜面崩壊として区別した。

航空写真判読によって作成した分布図を図1に示した。また、各撮影年ごとの特性を表3に、更新要因別の変遷を図2に示した。1964年は林冠欠如部個数が97個、林冠欠如部面積率が3.1%と26年間で最も低い値を示した。1961年にいわゆる36災があったことから、それ以前はさらに林冠欠如部個数は少なかったことが予想される。1970年までの6年間では、1970年に豪雨災害が発生し、ギャップの個数、面積が増加し、全体として個数134個、面積率3.8%となった。なお、この期間に一部区間で南アルプススーパー林道の開設のた

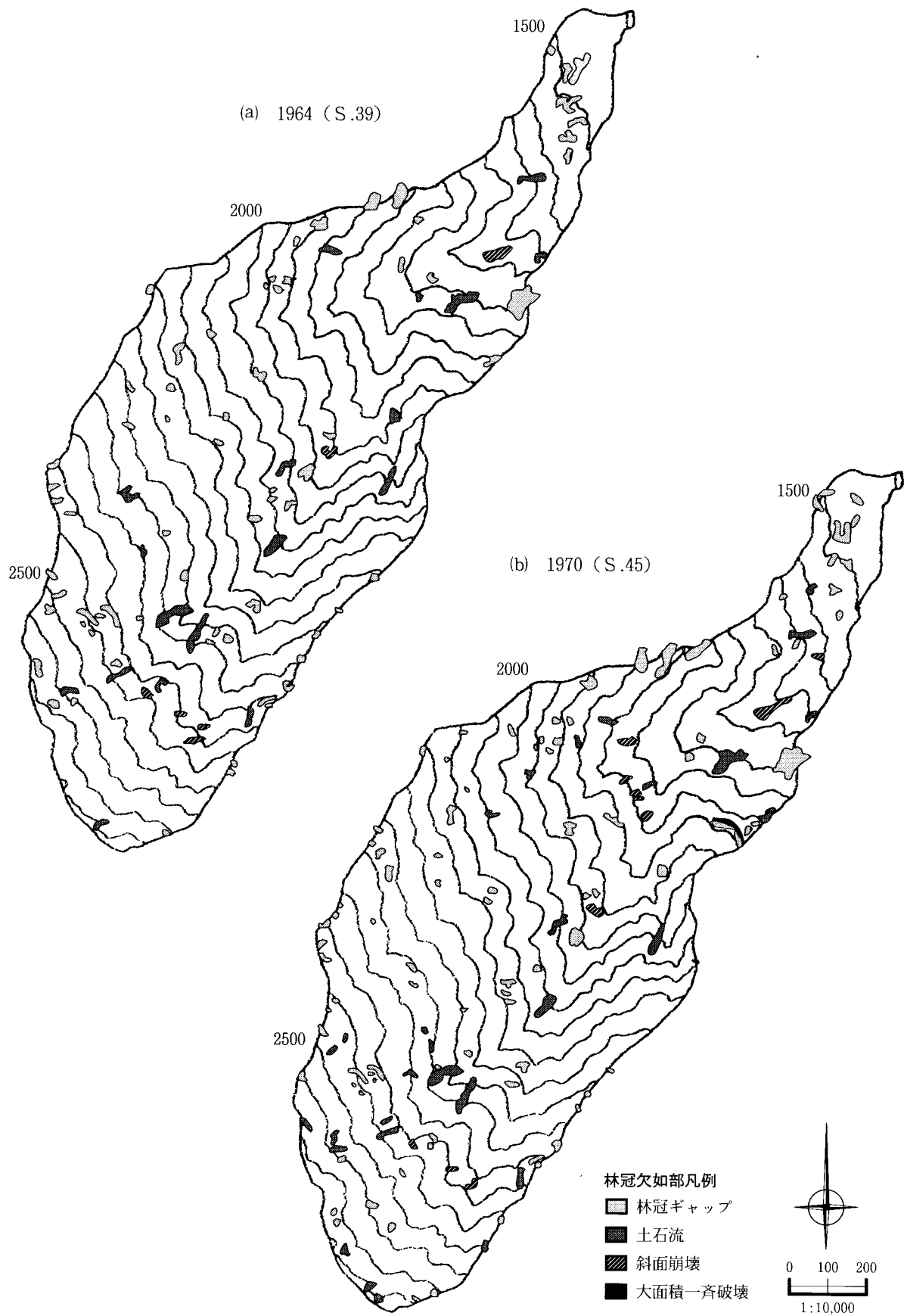


図1 林冠欠如部分布図 (a~b)

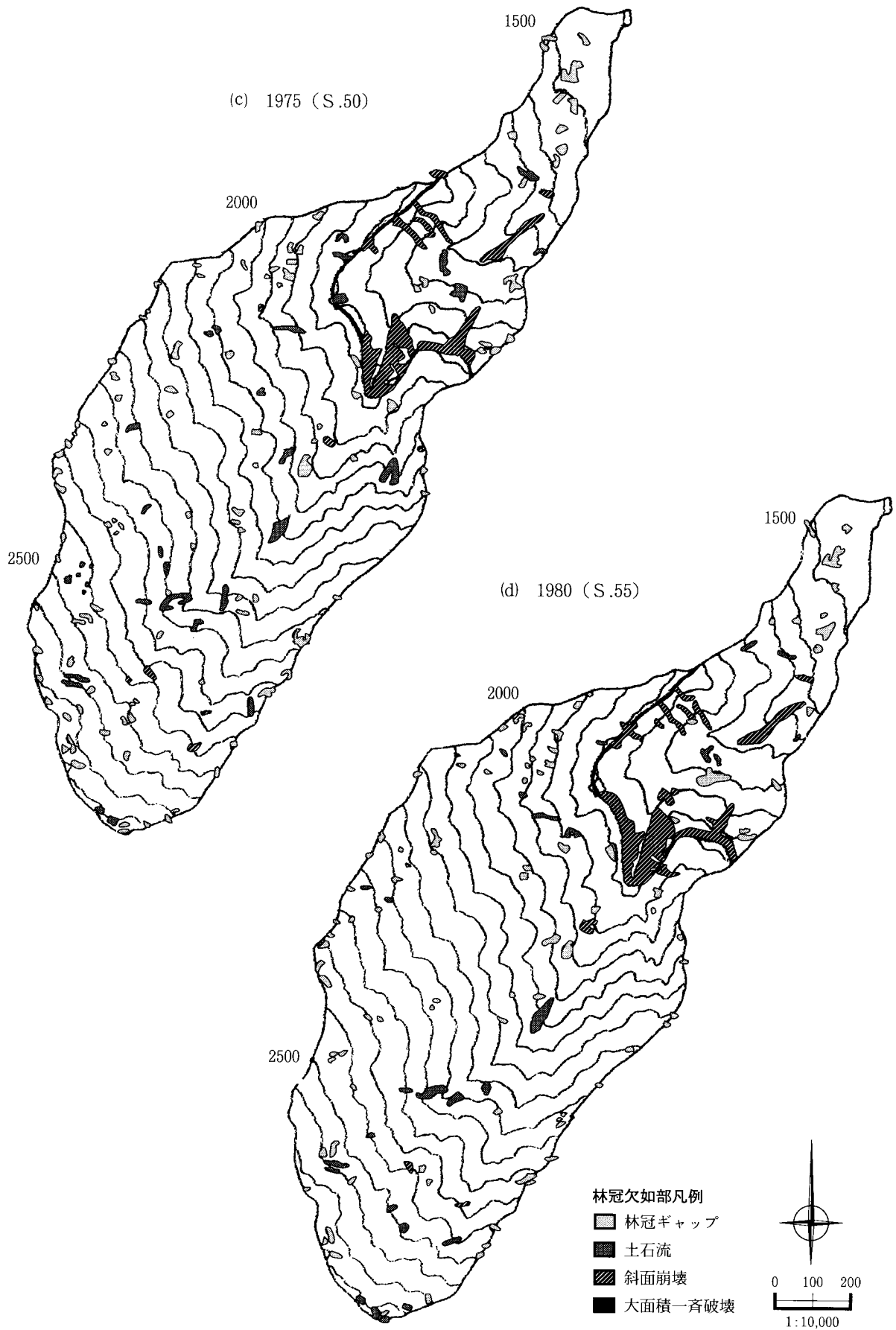


図1 林冠欠如部分布図(c~d)

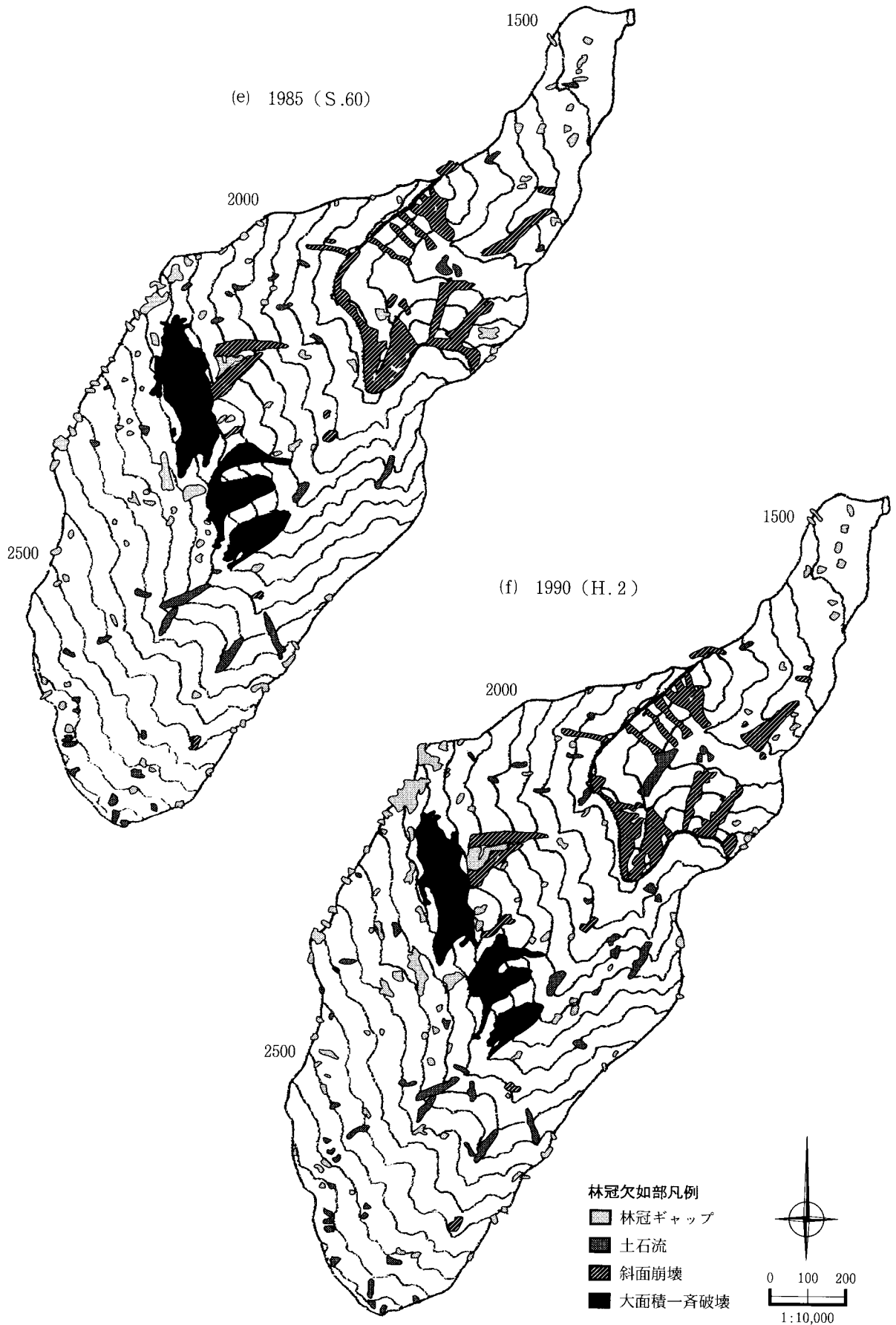
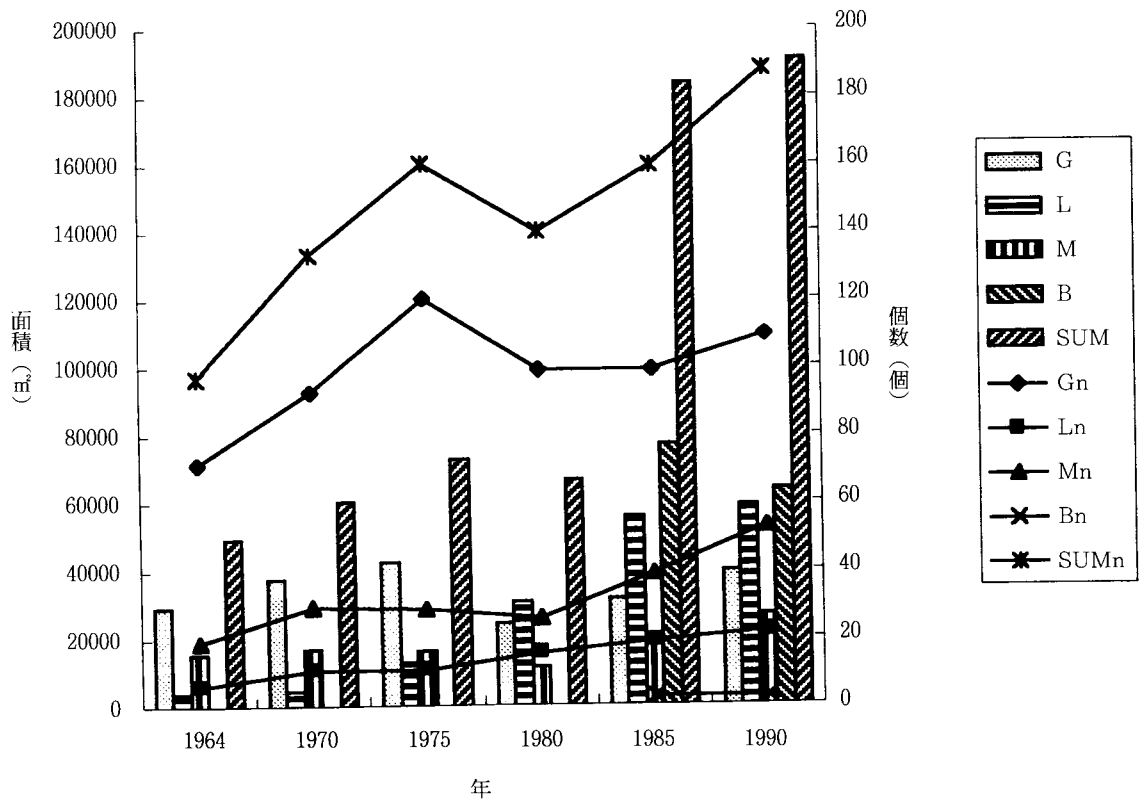


図1 林冠欠如部分布図 (e~f)

表3 年ごとの林冠欠如部特性

	年度					
	1964	1970	1975	1980	1985	1990
林冠欠如部数 (個)	97	134	161	141	160	188
調査地面積 (ha)	157.8	157.8	157.8	157.8	157.8	157.8
総林冠欠如部面積 (ha)	5.0	6.1	7.3	6.7	18.4	19.1
林冠欠如部率 (%)	3.1	3.8	4.6	4.3	11.7	12.1



G : ギャップ L : 斜面崩壊 M : 土石流 B : 大面積一斉破壊 SUM : 合計
 棒グラフ : 面積 折れ線グラフ : 個数

図2 更新要因別の個数, 面積の変遷

表4 1990年の更新要因特性

	更新要因			
	ギャップ	大面積一斉破壊	斜面崩壊	土石流
平均面積 (㎡)	363.4	21420.4	2709.1	512.0
最大面積 (㎡)	4726.9	35543.6	8205.1	3471.1
最小面積 (㎡)	84.3	9198.7	156.9	134.0
総面積 (㎡)	39975.5	64261.3	59599.4	27133.9
個数 (個)	110	3	22	53

めの伐採が行われた。1975年までの5年間には記録的な災害はなかったが、ギャップの個数、面積がともに増加している。また、1971年に林道が開設され、その影響と思われる斜面崩壊が多数発生し、全体として個数が161個、面積率が4.6%と増加傾向を示した。

1980年までの5年間にも大災害は記録されておらず、ギャップ、土石流の個数、面積が減少し、全体としても個数141個、面積率4.3%と減少傾向を示した。1985年までの5年間には1982年、1983年と相次ぐ台風災害に見舞われたため、個数160個、面積率11.7%と、ともに増加した。特に大面積一斉破壊が3個発生し、林道下方の斜面崩壊もその被害面積を拡大している。1990年までの5年間には大災害は記録されていないが、ギャップ、土石流が個数、面積ともに増加し、個数188個、面積率12.1%と、ともに26年間で最高の値を記録した。

このように大面積一斉破壊、斜面崩壊は規模も大きく発生の要因となる攪乱(災害)も大規模なものとなり、過去の災害記録とつき合わせることで、発生の要因となった災害を特定することが容易である。一方、ギャップ、土石流は規模も小さいものが多く、その発生要因となる攪乱を特定するのは容易ではない。1975~1980年および1985~1990年には大災害は記録されていないが、ギャップ、土石流ともに個数、面積が増加していた。

次に1990年を例に各更新要因ごとの特徴を表4に示した。先に述べたようにギャップ、土石流は平均面積が小さく、特にギャップは個数が最も多いが平均面積は最も小さく363.4㎡である。一方、斜面崩壊、大面積一斉破壊は平均面積が2,709.1㎡、21,420.4㎡と大きくなっている。

(3) 森林の回帰年の推定

写真撮影間隔である5年ごと(1964~1970年間のみ6年)の林冠欠如部の植生回復、新規発生面積を表5に示す。植生回復面積は0.86haから1.97haと安定して植生が回復していることがわかる。新規発生面積は1980~1985年を除いて1.2haから3.6haとなっている。1980~1985年は大面積一斉破壊の発生の影響で12.4haと大きな値となった。ここで26年間の新規発生面積21.6haを26で割ると0.8ha/年で林冠が欠如していることになる。この値で流域面積157.8haを割ると、対象流域の森林の回帰年、すなわち流域の全ての森林が更新するのにかかる年数は189.5年と推定された。

中村(1990)は北海道沙流川の砂岩・泥岩流域(185ha)で同様の方法で崩壊地のみでの回帰年を求め、傾斜30°以上の急斜面に関しては370年程度、30°以下の緩斜面に関しては1000年程度と報告している。今回の結果はこの報告よりかなり短い値を示したが、崩壊地のみでなくギャップなども考慮に入れている点、北海道と本州中部山岳地域の地形条件の違い、南アルプススーパー林道の開設などが影響していることが考えられる。

ここで、1980~1985年の大面積一斉破壊がなかったと仮定すると回帰年は294.6年となる。このようにこの回帰年の推定は一回の台風の影響で大きく変わることがわかる。そこでより正確な値を求めるためには台風の再来間隔などを知る必要がある。本流域においては20年という大災害の再来間隔がいわれており、次は2002年前後が注目され得る。

また表4からギャップの植生回復面積、新規発生面積は斜面崩壊や土石流のそれより大きいことがわかる。風倒によるギャップよりも雨水の影響による土石流の

表5 林冠欠如部の5年毎の変化

		西暦年期間				
		1964~1970	1970~1975	1975~1980	1980~1985	1985~1990
植生回復 面積(㎡)	ギャップ	5984.5	12681.2	13303.7	13608.8	8819.1
	大面積一斉破壊	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	斜面崩壊	588.2	1835.8	0.0	2462.2	994.9
	土石流	2038.1	2987.4	6402.9	3612.3	1969.3
	小計	8610.8	17504.4	19706.6	19683.3	11783.3
新規発生 面積(㎡)	ギャップ	14484.2	23007.5	6562.5	22765.4	13068.1
	大面積一斉破壊	0.0	0.0	0.0	77190.8	0.0
	斜面崩壊	1976.5	8685.1	1768.7	11905.0	531.3
	土石流	3981.5	4225.0	3988.0	12171.1	10104.0
	小計	20442.2	35917.6	12319.2	124032.3	23703.4

方が再来間隔は短く、植生回復、新規発生面積は大きくなると思われたが、結果は逆となった。これは土石流が発生する地形(凹斜面)よりもギャップが発生する地形(平~凸斜面)の方が流域内に広面積存在するためと考えられた。

4. おわりに

わずか26年間の変遷で、流域の森林動態の全容を説明するのは不可能であると思われるが、本論において、189.5年という森林の回帰年を示すことができた。

前報(大澤, 2000)で本流域にはシラビソ・オオシラビソ群落を中心として7つの植物群落が分布していることを報告した。それぞれの群落は標高や地形などの立地条件によって分布が規定されていると考えられるが、本論の結果から更新要因も植物群落の分布に影響を与えていることが推察された。

このことについては、次報で本流域の地形分類について報告した後、最終的に平右衛門谷流域の森林の動的平衡状態について植物群落、更新要因、地形をオーバーレイさせて考察したいと考えている。

本論は信州大学大学院農学研究科在学時にまとめた修士論文の一部を加筆修正したものである。現地調査、推敲にあたっては信州大学農学部の伊藤精悟先生をはじめ多くの方々にお世話になり、この場を借りてお礼申し上げます。

引用・参考文献

- 長谷村誌刊行委員会, 1974, 長谷村誌第二巻 自然編, 現代社会編, 675p.
- 堀内照夫, 1983, 長谷村における自然災害の形質とその対策「農山村地域の環境整備に関する研究-長谷村を事例として-」(信州大学農学部森林工学科), 351-359.
- 河内洋佑・湯浅真人・片田正人, 1983, 市ノ瀬地域の地質, 地域地質報告(5万分の1図幅). 地質調査所, 70p.
- 小見山章・田口剛・石川達芳, 1984, 御岳山・亜高山帯天然林の動態(IX)-過去20年間での林冠の変化-. 32回日林中支講, 153-154.
- 長野県生活環境部消防防災課, 1965~1992, 長野県の気象と災害.
- 中北理, 1993, 空中写真による北上川上流赤川流域の荒廃地分布特性. 日林論, 104, 267-268.
- 中村太士, 1990, 地表変動と森林の成立についての一考察. 生物科学, 42(2), 52-67.
- NAKASHIZUKA, T.・KATSUKI, T.・TANAKA, H., 1995, Forest canopy structure analyzed by using aerial photographs. Ecological Research, 10, 13-18.
- 大澤太郎, 2000, 南アルプス仙丈ヶ岳平右衛門谷流域の亜高山帯植生. 伊那谷自然史論集, 1, 17-29.
- 山本進一, 1984, 森林の更新-そのパターンとプロセス-. 遺伝, 38(4), 43-55.