

目 次

序章 森林と災害



はじめに	1
0.1 森林の水土保全機能の歴史と現状、課題	4
0.1.1 森林資源の収奪と流域荒廃の歴史	4
0.1.2 森林の水土保全機能研究の歴史	7
0.1.3 森林の機能の階層性	9
0.2 Eco-DRR としての森林	10
0.2.1 災害リスクは何によって決まるか	10
0.2.2 災害面から見た日本の森林の現状と課題	13
0.2.3 遷移と搅乱を許容する技術	17
0.3 東日本大震災がもたらした新たな課題	21
おわりに	22

第1章 水循環に及ぼす森林の影響



はじめに	24
1.1 蒸発散過程	26
1.1.1 フラックス	26
1.1.2 放射収支	27
1.1.3 熱交換	28
1.1.4 熱交換に及ぼす気象条件・地表条件の影響	30
1.1.5 蒸発散を通じた森林の水循環に及ぼす影響	39
1.2 雨水の流出過程	44

目 次

1. 2. 1 降雨に対する流出応答	44
1. 2. 2 流出機構の基礎となる水理学	50
1. 2. 3 降雨流出応答をもたらす斜面の流出機構	60
1. 2. 4 流出機構に基づく降雨流出応答特性のまとめ	68
1. 2. 5 降雨流出応答に及ぼす森林の影響	70
おわりに	74

第2章 表層崩壊



はじめに	78
2. 1 森林状態と表層崩壊の関係	79
2. 1. 1 日本の森林状態と災害形態の変遷	79
2. 1. 2 統計的手法により評価した森林と表層崩壊の関係	80
2. 2 根による表層崩壊防止機能のメカニズム	82
2. 3 表層崩壊防止機能の力学的評価	84
2. 3. 1 土の一面せん断試験による根による表層崩壊防止機能の評価	85
2. 3. 2 根による表層崩壊防止機能の引き抜き試験による評価	88
2. 3. 3 根の引っ張り応力による崩壊防止の研究事例	90
2. 3. 4 表層崩壊地分布データをもとに安定計算式から推定した表層崩壊防止機能	92
2. 4 森林施業と表層崩壊防止機能	93
2. 4. 1 抜根抵抗力により推察した、崩壊防止機能の時間経過に伴う変化	93
2. 4. 2 間伐が表層崩壊防止機能に与える影響：引き抜き抵抗力を用いた評価	94
2. 4. 3 間伐が表層崩壊防止機能に与える影響：根系分布状態からの評価	96
2. 5 森林の表層崩壊防止機能の解明における課題	101

2.5.1 せん断試験で求めた補強強度と引き抜き抵抗力から求め る補強強度の関係	101
2.5.2 せん断試験方法の課題	102
おわりに	103

第3章 土石流



はじめに	107
3.1 土石流の基本	108
3.1.1 土石流の定義と流動特性	108
3.1.2 土石流の発生形態	110
3.1.3 土砂災害の発生実態	111
3.2 森林の土砂流出抑制機能	112
3.2.1 表面侵食抑制効果（山腹斜面）	113
3.2.2 表層崩壊抑制効果（山腹斜面）	113
3.2.3 渓床不安定土砂の再移動・渓岸侵食抑制効果（渓流内）	113
3.2.4 土石流・土砂流等停止促進効果（山腹斜面・渓流内・山 麓）	114
3.2.5 土石流災害の実例	115
3.3 土石流被害のおそれがある区域の把握と対策の考え方	121
3.3.1 土砂災害防止法	121
3.3.2 土砂災害警戒情報	123
3.3.3 土石流・流木対策	125
おわりに	130

第4章 河川における水害と樹林



はじめに	133
------------	-----

目 次

4. 1 河道における樹林の働き	133
4. 1. 1 流れに及ぼす樹林の影響	134
4. 1. 2 土砂の移動に及ぼす樹林の影響	138
4. 1. 3 河道の移動に及ぼす樹林の影響	140
4. 1. 4 樹木の倒伏・流失	142
4. 2 河道の樹林化の現状と課題	144
4. 2. 1 樹林化の現状	144
4. 2. 2 樹林化の要因	147
4. 2. 3 樹林化の課題	149
4. 3 河道内からの樹林の排除の試み	150
4. 3. 1 伐採	150
4. 3. 2 比高差の解消を目的とした河道掘削	151
4. 3. 3 渡良瀬川における樹林内水路の形成	151
4. 3. 4 札内川における中規模フラッシュ放流	153
4. 4 水害防備林としての機能と効果	157
4. 4. 1 水害防備林の機能	158
4. 4. 2 水害防備林の現状	161
4. 4. 3 荒川における水害防備林	161
4. 4. 4 戸高別川での試み	163
おわりに	165

第5章 海岸林の津波被害と津波被害軽減機能



はじめに	167
5. 1 海岸林の津波被害	168
5. 1. 1 巨大な津波	168
5. 1. 2 海岸林の津波被害の種類	168
5. 2 津波に対する海岸林の機能	176
5. 2. 1 漂流物の捕捉	177

目 次

5.2.2 波力の減殺	178
5.2.3 津波から逃れる手段	180
5.2.4 土地利用の規制	180
5.3 海岸林の限界	181
5.3.1 実例に基づく整理	182
5.3.2 樹木強度と波力との関係に基づく整理	185
5.4 津波に対する防災施設としての海岸林の特徴	187
5.4.1 低い自由度	187
5.4.2 不完全さ	188
5.4.3 不確かさ	188
5.4.4 長い時間スケール	189
5.4.5 多面的な有用性	190
5.5 今後に向けて：求める海岸林	190
おわりに	192

第6章 原子力災害がもたらす森林-渓流生態系の放射性セシウム汚染

はじめに	198
6.1 森林の物質循環と放射性セシウムの移行	200
6.1.1 森林生態系にもたらされた放射性セシウム	200
6.1.2 林床の放射性セシウムの移行	202
6.1.3 樹木の放射性セシウム吸収	204
6.2 森林と渓流の放射性セシウム汚染の実態	205
6.2.1 森林と渓流のリター(落葉)の放射性セシウム濃度の違い	205
6.2.2 流路河床の放射性セシウム濃度	206
6.2.3 渓流内リターの放射性セシウムの溶脱	207
6.2.4 流域からの放射性セシウムの流出	209
6.3 森林-渓流生態系の食物網構造と放射性セシウムの移行	210

目 次

6.3.1 森林と溪流の物質移動と食物網	210
6.3.2 炭素・窒素安定同位体比分析による食物網構造の把握	211
6.3.3 森林-溪流生態系での放射性セシウムの調査	213
6.3.4 イワナへの放射性セシウムの蓄積とその要因	215
6.3.5 生態系プロセスでの放射性セシウム動態	217
6.4 森林における放射性セシウム軽減対策	218
6.4.1 森林流域からの放射性セシウムの移動抑制	218
6.4.2 里山の除染対策	219
おわりに	221
索 引	227

Box 4.1 樹林の有無による流体塊に働く力の違い..... 136