

種の分布様式

各種の空間分布は集中分布を示した(図5)。しかし、オヒヨウとナガバヤナギは下層で、またミズナラ・エゾヤマザクラ・ナガバヤナギは林冠でランダムに分布していた(表2, p<0.01)。上層に比べ、下層で集中分布を示す種が多かった。

種によって更新立地は異なっていた。地表に依存していた種はキバダ・イタヤカエデ・ハリギリ・モイワボダイジュ・ヤチダモ・ホオノキ・ミズキ・シロヤナギ・ヤマグワであった(表3, p<0.01)。倒木に依存していた種はトドマツ・エゾマツ・ミズナラであった(p<0.05)。株とマウンドに依存していた種はトドマツ・エゾマツ・ダケカンバであった(p<0.01)。

表2. 各種個体群の階層別(Understory:DBH<10cm; Canopy:DBH≥10cm)の空間分布。

Table 2. Spatial distribution of understory and canopy trees in a secondary mixed forest. Spatial dispersion of trees is assessed by Morishita's $I\delta$ index.

Species	Understory		Canopy	
	Number of stems	$I\delta$	Number of stems	$I\delta$
トドマツ	153	1.99 ***	89	1.86 ***
キバダ	327	1.63 ***	198	1.42 ***
イタヤカエデ	322	2.90 ***	87	1.84 ***
エゾマツ	231	2.01 ***	210	1.52 ***
ダケカンバ	148	2.73 ***	69	2.34 ***
ハリギリ	15	10.48 ***	37	1.95 **
オヒヨウ	14	0.00	41	4.27 ***
イチイ	21	5.24 ***	19	2.34 *
オオバボダイジュ	93	10.10 ***	36	7.78 ***
ヤチダモ	45	9.60 ***	31	2.58 ***
ホオノキ	88	5.20 ***	32	4.03 ***
シウリザクラ	46	2.99 ***	31	2.58 ***
エゾノバッコヤナギ	33	2.27 ***	42	1.86 **
ミズナラ	14	10.99 ***	9	0.00
ミズキ	63	3.43 ***	14	3.30
エゾヤマザクラ	10	8.89 ***	4	0.00
ナナカマド	34	3.92 ***	49	1.96 ***
ナガバヤナギ	2	0.00	3	0.00
ヤマグワ	15	22.86 ***	0	0.00
シロザクラ	6	13.33 ***	0	0.00
イヌエンジュ	1	---	0	---
シロヤナギ	1	---	0	---

***, p<0.005; **, p<0.01; *, p<0.05: 有意に集中分布

表3. 各種個体の定着立地(定着立地は地表・倒木・根株・マウンドの4つに分類)

Table 3. Relative frequency of trees on each establishment site: ground, fallen log, stump and mound).

Species	Site type			
	Ground	Fallen log	Stump	Mound
トドマツ	69.40%	—	16.30% ***	7.03% ***
キバダ	95.40% ***	1.14% —	0.57% —	2.86%
イタヤカエデ	98.29% ***	0.24%	0.00%	1.47% —
エゾマツ	35.95% —	48.35% ***	7.02% ***	8.68% ***
ダケカンバ	77.40% —	8.76%	6.45% ++	7.26% ++
ハリギリ	100.00% ***	0.00%	0.00%	0.00%
オヒヨウ	85.45%	3.64% —	3.64%	7.27%
イチイ	97.50%	0.00%	0.00%	0.25%
モイワボダイジュ	97.67% ***	0.77% —	0.00% —	1.55%
ヤチダモ	97.37% ++	1.31%	1.31%	0.00%
ホオノキ	95.80% ***	0.00% —	0.83%	0.03%
シウリザクラ	94.81%	3.89%	0.00%	1.23%
エゾノバッコヤナギ	97.33%	0.00%	0.00%	2.67%
ミズナラ	73.91%	21.74% +	0.00%	4.34%
ミズキ	100% ***	0.00%	0.00%	0.00%
エゾヤマザクラ	92.86%	0.00%	7.14%	0.00%
ナナカマド	90.36%	8.73%	2.41%	3.61%
ナガバヤナギ	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
ヤマグワ	100% ***	0.00%	0.00%	0.00%
シロザクラ	84.68%	8.59%	0.00%	0.00%
イヌエンジュ	100%	0.00%	0.00%	0.00%
シロヤナギ	100% ++	0.00% —	0.00%	0.00%
Total	84.72%	8.57%	3.76%	2.94%

Note: +は有意にその定着立地に依存していることを(+, p<0.001; ++, p<0.01; +++, p<0.05),

-は有意に依存していないことを示す(—, p<0.001; —, p<0.01; -, p<0.05)。

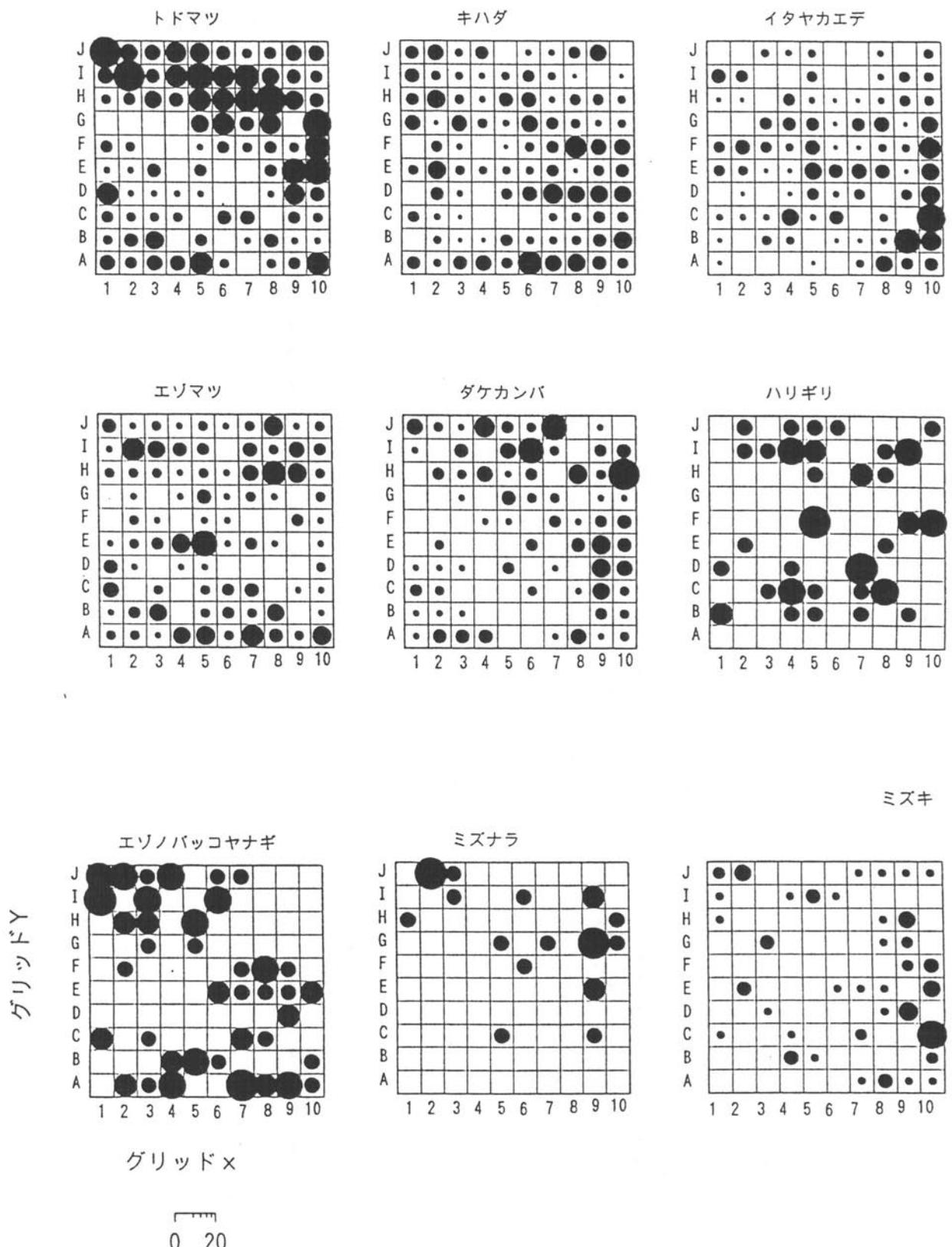
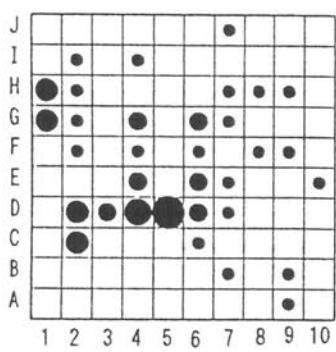


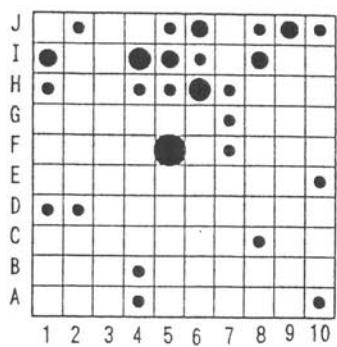
図5. 各種の空間分布

Fig. 5 Spatial distribution for tree species in a secandary mixed forest.

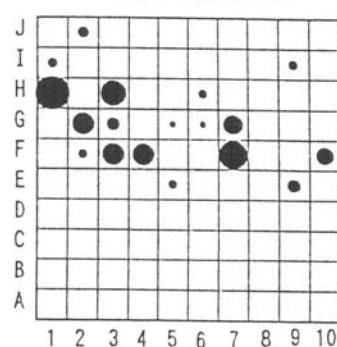
オヒヨウ



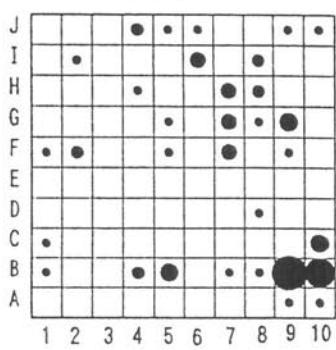
イチイ



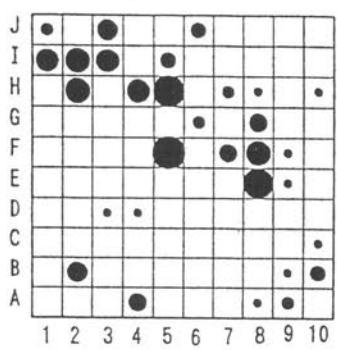
モイワボダイジュ



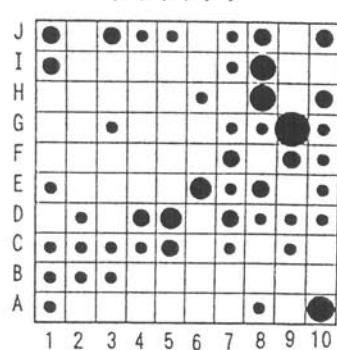
ヤチダモ



ホウノキ



シウリザクラ



5. 考察

林分の伐採様式

調査地域の林分はこれまでに 2 回の伐採を受けていることもあり、伐根は高密度で分布していた。伐採木はエゾマツ・トドマツといった針葉樹の 40 cm 以上の中径木を対象として行われていたと予想される。伐根は針葉樹が多く現在の林分には広葉樹大径木は見られないことと、調査地周辺の伐採を受けていない林分にはエゾマツ・トドマツが優占していることから、過去の林相はエゾマツ・トドマツが優占する針過混交林であったと推測される。

二次性針広混交林の林分構造と更新過程

林分の種組成は亜寒帯性針葉樹(トドマツ・エゾマツ)と複数の冷温帯性広葉樹種が均一に優占しており、種多様度の高い林分であった。また種組成の特徴として、一般に極相林において優占度の低いキハダの優占度が本林分では高いことが挙げられる。キハダは伐採跡地や造林地に侵入しやすく、また埋土種子を形成するために地表かき起こしを行うと稚樹が多く発生することが報告されている(坂上 1985, 真鍋・古本 1983)。林内には伐採時の搬出路跡が観察されており、過去の人為攪乱がキハダの更新を促進したと考えられる。このことはエゾノバッコヤナギやナガバヤナギなどの一般に極相林に出現しないヤナギ属にも共通しており、現在の種組成は伐採時の人為攪乱に強く影響されていると考えられる。

伐採後の二次林において林木の更新の阻害要因として林床でのササの繁茂が指摘されている(千葉 1985)。本林分ではササは部分的に分布している程度で、多くの種は地表からの更新に依存していたため、林木の更新はササによって影響はほとんど受けていないと考えられる。一方で、エゾマツ・トドマツ・ダケカンバの亜寒帯性樹種は、他種に比べて倒木・根株・マウンドといった地表以外の立地での更新が多く見られた。特にエゾマツは倒木に最も多く更新しており、個体群の維持にとって倒木の供給が重要な要素であると考えられる。

伐採による大径木の消失によって最大胸高直徑が小さく小径木の密度が高いため、階層構造は不明瞭であり発達途中にあり、各種のサイズ構造は分散が小さかった。一般に極相林のサイズ構造は L 字型分布を示す。本林分において 5-10 cm にモードをもつ種が多かったことは、人為による林冠上層の欠如に伴なう光環境の好転や地表の攪乱によって、一斉に更新が促進されたと考えられる。

また、本来は針広混交林の主要種であり最大達成サイズが 80 cm を越えるようなミズナラ・ハリギリ・イタヤカエデ・モイワボダイジュ・オヒヨウ(久保田 1994)の広葉樹種の最大胸高直徑はいずれも 60 cm 以下であり、優占度も 10 % 以下であった。久保田ほか(1993)は発達した針広混交林において階層構造と種多様性の関係について検討し、階層構造の発達に伴ない種多様性が高くなることを明らかにした。このことから今後、これらの大径木種が順調に生長することによって、種多様性の高い発達した極相林が形成されると予想される。

6. 引用文献

- 浅井達弘・菊沢喜八郎・水井憲雄・清和研二 (1986) 極端に近い針広混交林分にみられた枯死木の特徴. 日本林学会論文集 97 : 291-292.
- 北海道森林技術センター (1995) 優れた自然環境に応じた森林施業の方法に関する研究. 自然度の高い生態系の保全を考慮した流域管理に関するランドスケープエコロジー的研究: 149-177.
- 石塚森吉 (1980) 針広混交林天然林の構造と動態. 天然林における樹群構造と更新の解析(中間報告): 79-100.
- Ishikawa Y. & Ito k. (1989) The regeneration process in a mixed forest in central Hokkaido, Japan. *Vegetatio* 79: 75-84.
- Ishizuka M & Sugawara S. (1986) Composition and structure of natural mixed forests in central Hokkaido (I) Composition differences and species characteristics by elevation and from disturbances. *J. Jpn. For. Soc.* 68: 79-86.
- 久保田康裕 (1994) 知床国立公園における針広混交林のモニタリング. 知床博物館研究報告 10: 51-62.
- 久保田康裕・丹羽真一・渡辺修・丸山立一・玉木良枝・紺野康夫 (1993) 知床国立公園における針広混交林の種組成と構造-最大サイズと階層構造が多様性に与える影響-. 日林北支論 41: 205-207.
- Margalef D. R. (1958) Information theory in ecology. *Entomology Systematics* 3: 36-71.
- 真鍋逸平・古本浩望 (1974) 広葉樹二次林皆伐跡地の稚樹について. 日林北支講 23: 61-63.
- Morishita M. (1959) Measuring of the dispersion of individuals and analysis of the distributional pattern. *Memoir of the Faculty of Science, Kyushu University, Series. E biology* 2: 215-235.
- Morishita M. (1962) δ -index, a measure of dispersion of individuals. *Research on Population Ecology* 4: 1-7.
- 向出弘正 (1980) 個体の分布と集団構造. 天然林における樹群構造と更新の解析(中間報告): 15-48.
- 向出弘正 (1981) 個体の分布の相関解析. 天然林における樹群構造と更新の解析(第2報): 17-45.
- 中静透 (1991) 森林動態の大面積長期継続研究について. 日本生態学会誌 41: 45-53.
- 坂上幸雄 (1985) 造林地に侵入した広葉樹の樹種数と本数. 北方林業 37: 285-288.
- 酒井寛一・千葉茂 (1979) 天然林における樹種の分布と樹種間の親和性(予報). 日本林学会誌 61: 444-447.
- Tatewaki M (1958) Forest ecology of the islands of the north pacific ocean. *Faculty of Agriculture Hokkaido University* 50: 371-486.
- 田中信行 (1986) ブナ-アオモリトドマツ混交林の構造と更新. 東大演報 75: 141-197.
- 千葉茂 (1985) 天然林を考える. 54-61. 北海道営林局編, 札幌.