

多極盛相 潛在植生概念에 依據한 森林環境型 分類에 關한 研究^{1*}

洪 盛 千²

Classifying Forest Habitat Types Based on Potential Polyclimax Vegetation^{1*}

Sung Cheon Hong²

要 約

美國 西北部 Rocky 山脈 附近의 森林에서는 多極盛相群落의 理論에 基礎를 둔 Forest Habitat Types (H.T.) 分類法이 開發되어 森林의 地位判定, 土地 利用區分, 植物의 垂直의 分布의 研究, 森林의 多目的 經營의 客觀的인 指針을 마련하는데 많이 利用하고 있다. 筆者는 人工林과 植生遷移의 初期段階에 있는 森林이 많은 우리나라의 境遇 이 H.T.分類法을 應用해 불만한 價値가 있을 것인지, 應用하는데 어떠한 難點이 있을 것인가를 알아 보기 위하여 Montana 大學 演習林을中心으로 植生資料의 收集에서 부터 資料의 分析 檢索表의 作成, H.T.圖의 作成 및 分析된 各 H.T.에 대한 林業經營의 解釋을 試圖하였다.

1) H.T.分類法은 森林의 地位를 Climax Series, Habitat Types, Phases와 같은 段階的 分類로 體系化 할 수 있었다.

2) 識別種의 有無와 多少를 바탕으로 野外同定을 위한 檢索表가 만들어지므로 森林經營者로 하여금 客觀的이며 省力的인 方法으로 H.T.分類과 H.T.圖를 作成할 수 있었다.

3) 分類된 H.T.는 木材生産性, 牧草 및 野生動物의 먹이 生産性, 造林區域 및 造林樹種의 決定, 作業種의 適用 등 森林의 多目的經營을 위한 客觀的인 指針을 마련하는 데 利用될 수 있을 것으로 思料되었다.

4) 人工林과 植生遷移의 初期段階林이 많은 우리나라와 같은 境遇 遺跡種과 隣接林分을 利用한 試法으로서 H.T.分類가 可能할 것으로 豫測할 수 있었으며 潛在植生 및 森林의 水平的, 垂直的 分布를 研究하는데도 客觀性이 있는 方法으로 思料되었다.

ABSTRACT

The habitat typing method of classification based on community has been developed on many forested areas in the ROCKY MOUNTAINS of WESTERN NORTH AMERICA, and is being used in providing an objective principle of guide for classification of forest sites, land classification, vertical distribution and multipurpose management of forest.

I actually made a trial of forest habitat type classification - The methodology can be segmented into a

¹ 接受 1989年 3月 6日 Recieved on March 6, 1989.

² 慶北大學校 農科大學 College of Agriculture, Kyungpook National University Dague, Korea.

* 本 研究는 1988年度 文教部 學術造成研究費에 依해 遂行된 것임.

number of tasks including reconnaissance, selection of stands to be sampled, location of plots, data gathering, preliminary and computer analysis, preparation of key and map of habitat type and description for each habitat type in a view of forest management - on UNIVERSITY OF MONTANA FORESTS in order to examine whether its application is fit or not in korean forest circumstances : these are composed mainly of artificial forest and forest in the early stage of succession.

The main results obtained from this study were summarized as follows :

1. A hierarchical classification-Climax, Habitat type and Phases-of forest sites was developed using the habitat typing method of classification.
2. A diagnostic key is provided for field identification of the types based upon presence and number of indicator species, and forest managers could prepare a map of habitat type and classify forest habitat types by reference to it.
3. The classified habitat types were considered to be effective on providing an objective principle of guide for multipurpose management of forest including potential productivity for timber, feed productivity of forage and wildlife, selection of the right species in the right sites, application of method of treatment and so forth.
4. Forest habitat type classifications based upon extrapolation which used relict species and associated stands is considered to be suitable for korean forest circumstances and objective in studying potential vegetation, vertical and horizontal distribution of forest.

Key words : polyclimax community ; forest habitat types ; diagnostic key

序 論

Habitat Type(H.T.) 分類法은 美國 北部 Idaho州와 東部 Washington州 森林의 地位分類를 위하여 Daubenmire(1952)에 의해 研究되기 시작하여 Daubenmire(1966), Pfister(1972), Layser(1974)에 의하여 修正되어져 오다가 Pfister等(1977)과 Arno와 Pfister(1977)에 의하여 이 H.T.方法이 林業經營과 研究에 有用한 것으로 證明되어졌다.

그 以後 Washington, Idaho, Montana州와 같은 森林이 많은 地域과 Wisconsin州에서는 H.T. 分類方式으로 森林을 分類하여 森林의 多目的 經營의 指針으로 삼고있는 趨勢에 있다.

이 方法이 從來의 群落을 이루는 각 階層의 優占種과 立地系列과의 關係를 重視하는 러시아 學派, 各 階層의 優占種에 着眼해서 群落을 分層群落의 複合으로 理解하는 北歐方式, 群落의 특징적인 種組合을 重視한 Zürich-Montpellier 方式과 數量分析을 위주로 하는 英濠方式, 環境傾度分析和 連續體分析을 展開시킨 北美方式들과 크게 다른 점은 첫째, 植生の 不連續理論의 概念과 多極盛相 群落의 概念을 導入하여 極盛相 群落을 가지

는 森林環境은 潛在土地生産力이 거의 같은 水準에 到達할 수 있다는 理論을 展開시킨 점이다. 둘째로 森林立地判定을 위한 H.T.分類法은 植物分類에서의 檢索表처럼 各 H.T.를 分類하기 위한 檢索表를 만들어 分類指針으로 삼고 있기 때문에 植物生態學者나 植物分類學者, 森林土壤學者가 아닌 一線 林業經營者나 林業指導者들이 보다 쉽게 省力的으로 各 山地에 대한 客觀적인 H.T.分類를 할 수 있다는 점이다. 셋째로 分類된 H.T.의 資料는 各 H.T.別로 木材生産性, 牧草 및 野生動物의 먹이生産性, 水資源의 量과 質, 造林樹種의 選擇, 作業種의 適用等 森林의 多目的 經營을 위한 客觀적인 指針마련을 위해 보다 쉽게 利用될 수 있다는 점이다. 그래서 本 研究에서는 이러한 長點을 가진 H.T.의 分類法을 人工林과 植生遷移의 初期段階林이 많은 우리나라의 境遇 이 方法의 適用性 및 實用性 與否를 檢討하기 위해 資料 收集에서부터 植生 分析 植生圖 作成, 林業經營 解釋까지 試圖하였다.

研究方法

美國 西北部 록키山脈에 位置하고 있는 Montana 大學校 Lubrecht 練習林(10,000ha)의

一部를 對象으로 Pfister와 Arno(1980)에 의하여 開發된 野外調査 野帳內容에 의거 野外調査를 實施하였다.

標本林分 選擇에 대한 接近은 Mueller-Dombois 등이 推薦한 것처럼 極盛相 群落을 잘 나타낼 수 있는 70年 以上된 林分과 同質性的 植物群落을 選擇하도록 하였으며 分명한 推移帶와 別채지, 微細立地(Microsites)는 標本에서 除外하였다.

標本の 크기는 Daubenmire(1959, 1966)의 方法과 같이 375m²의 圓形標本區를 설치하였고 各標本區는 地圖上에 表示하면서 植生構造의 特徵을 알 수 있도록 寫眞으로 記錄을 남겼다.

치수(0.15-1.4m)의 調査는 표본구 중앙으로부터 50m²의 小標本區 內에서 調査하였고 各 種의 被度는 8個의 被度級으로 區分, 記錄하였다.

- : 林分內에는 있으나 調査區內에는 없다.
- 1 : 調査區內의 被度가 1- 5%

- 2 : 調査區內의 被度가 5-25%
- 3 : 調査區內의 被度가 25-50%
- 4 : 調査區內의 被度가 50-75%
- 5 : 調査區內의 被度가 75-95%
- 6 : 調査區內의 被度가 95-100%

資料分析은 圖 1에서 나타낸 바와 같이 (Pfister & Arno, 1980) 大畧 10個 課程 즉 1. Coding for computer analysis, 2. Subjective grouping of stands, 3. Using synthesis table, 4. Mathematical ordinations, 5. Comparing stand grouping on ordinations, 6. Identifying type parameters, 7. Analyzing site characteristics, 8. Preparing summary tables, 9. Writing the preliminary classification, 10. Refining the classification을 거쳐 分析을 完了하였다.

資料處理는 R.D. Pfister, Mike Sweet 氏의 도움을 받았다.

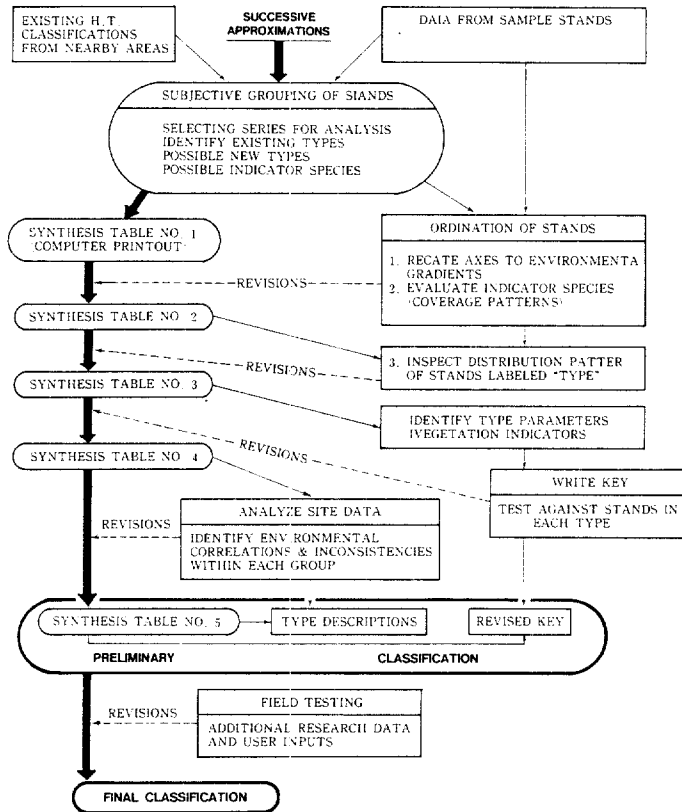


Fig. 1. Flow chart showing the development of a habitat type classification.

結果 및 考察

1. 檢索表의 作成과 分類

表 1의 檢索表에서 나타낸 바와 같이 Habitat types(H, T.)으로 分類하기 前에 調査 地域內의 植生이 어느 Series에 屬하는지를 찾아야 하다. 各 Series의 命名은 어떤 林木種이 上層林冠을 이

루고 있으며 天然稚樹의 更新이 어느 程度 成功的 이냐에 따라 決定된다. 判別된 各 Series는 灌木層과 草本層에서 識別種의 有無와 多少에 따라 H, T. 및 Phases로 分類된다. 本 調査 地域內에 서는 ABLA, Picea, PSME, PIPO Series가 존재하며 ABLA/MEFE, ABLA/GATR 등 12個의 H, T.가 分布함을 알 수 있었다.

Table 1. A diagnostic key to climax series, habitat types, & phases

I. Key to series

- 1. *Abies lasiocarpa* 가 있고 更新이 成功的이다. ...
*Abies lasiocarpa* series (ABLA)
- 1. *Abies lasiocarpa* 가 없다. (極盛相 群落이 아니다.)2
- 2. *Picea*가 있고 更新이 成功的이다.*Picea* series
- 2. *Picea*가 極盛相 群落이 아니다.3
- 3. *Pseudotsuga menziesii*가 있고 更新이 成功的이다.
*Pseudotsuga menziesii* series (PSME)
- 3. *Pseudotsuga menziesii*가 極盛相이 아니다.4
- 4. *Pinus ponderosa* 가 있고 更新이 成功的이다.
*Pinus ponderosa* series (DIPO)
- 4. 上記와 같지 않다.(參考 Pfister 등 1977)

II. Key to *Abies lasiocarpa* series

- 1. *Mensiesia ferruginea* >地被 5%
 *Abies lasiocarpa* (ABLA) / *Mensiesia ferruginea* (MEFE) H, T
- 1. *Mensiesia ferruginea* <地被 5%
 2. *Galium triflorum* (GATR), *Actaea rubra* (ACRU), *Streptopus amplexifolius* (STAM), or *Athyrium felix-femina* (ATFE)가 잘 나타나 있다.
*Abies lasiocarpa* / *Galium triflorum*
- 2. 濕지에는 자라는 廣葉植物이 없다.3
- 3. *Linnaea borealis* >地被 1%*Abies lasiocarpa* / *Linnaea borealis* (LIBO)
4
- 3. *Linnaea borealis* <地被 1%
 4. *Alnus sinuata* >地被 5%*Abies lasiocarpa* / *Alnus sinuata* (ALSI)
- 4. *Alnus sinuata* >地被 5%5
- 5. *Xerophyllum tenax* >地被 1%*Abies lasiocarpa* / *Xerophyllum tenax* (XETE)
- 5. 上記와 같지 않다.(參考 Pfister 등 1977)

III. Key to *picea* series(參考 Pfister 등 1977)

IV. Key to *Pseudotsuga menziesii* series

- 1. *Vaccinium caespitosum* >1%
 *Pseudotsuga menziesii* (PSME) / *Vaccinium caespitosum* (VACA)
- 1. *Vaccinium caespitosum* >1%2
- 2. *Physocarpus malvaceus* >5%
 *Pseudotsuga menziesii* / *Physocarpus malvaceus* (PHMA)

- 2. *Physocarpus malvaceus*<5%3
 - 3. *Linnaea borealis*>1% *Pseudotsuga menziesii*/*Linnaea borealis*(LIBO)
 - 3. *Linnaea borealis*>1%4
 - 4. *Vaccinium globulare* or *Xerophyllum tenax*>5%
..... *Pseudotsuga menziesii*/*Vaccinium globulare*(VAGL)
 - 4. *Vaccinium globulare* or *Xerophyllum tenax*<5%5
 - 5. *Symphoricarpos albus*>1%
.....*Pseudotsuga menziesii*/*Symphoricarpos albus*(SYAL)
 - 5. *Symphoricarpos albus*<1%6
 - 6. *Calamagrostis rubescens*>1%
.....*Pseudotsuga menziesii*/*Calamagrostis rubescens*(CARU)
 - 6. 上記와 같지 않다.(參考 Pfister 等, 1977)
- V. Key to *Pinus ponderosa*(PIPO) series(參考 Pfister 等, 1977)

이 檢索表를 作成하는 데는 어떤 地域內의 植物相 把握과 더불어 相當한 時間과 努力이 必要하다. 그러나 林業經營者나 一線 指導者들은 H.T. 分類의 概念과 檢索表에서 識別種으로 나타난 ABLA, *Picea*, PSME, PIPO와 같은 4種의 喬木層과 MEFE, LIBO, ALSI, VACA, PHMA, VAGL, SYAL 等の 7種의 灌木層 GART, ACRU, STAM, ATFE, XETE, CARU 等の 6種의 草本層 等 總 17種의 植物만 識別할 수 있으면 어떤 森林을 省力的으로 보다 쉽게 H.T.로 分類할 수 있는 長點이 있다. 圖 2는 H.T.分類를 어떤 種의 植被率 程度를 나타낸 基準이다.

H.T.를 林業的으로 利用하고자 할 때는 訓練課程에서 이 基準의 理解가 要求되어진다. 人工林과 植生遷移過程의 初期林이 많은 우리나라의 境遇 이 檢索表를 作成하는 데는 相當한 어려움이 있는 것으로 豫想되나 遺跡種과 隣接林分을 活用한 外삽법(Extrapolation)과 기타 參考文獻 等으

로 解決할 수 있을 것으로 思料된다.

圖 3은 試生分析法的 하나인 FUZPHY 프로그램을 통하여 얻어진 資料를 토대로 上層林木과 下層 識別種이 어떻게 一致하고 있는가를 나타낸 것이다. 左側에서 右側으로 갈수록 海拔高가 높아 가는 것을 나타내며 乾燥하고 따뜻한 氣候에서 濕하고 寒冷한 環境으로 바뀌어 감을 나타낸다. 四角形의 띠는 各種의 分布領域을, 斜線部分은 極盛相 群落으로서 上層과 下層의 識別種이 區別되는 地域이다. 圖 3과 같이 構成分布를 만들어 봄으로써 檢索表의 客觀的인 判斷에 도움이 되게 한다.

表 2는 32個의 標本區를 各 Series와 H.T.別로 나누어 各 H.T.가 分布하고 있는 環境因子와 地位指數, 木材生産性, 牧草生産性 및 各 調查區內에서 優占하고 있는 喬木層의 林木에 대한 耐陰性(Tolerance)을 比較한 것이다.

Montana 州 全體森林은 9個의 極盛相 Series,

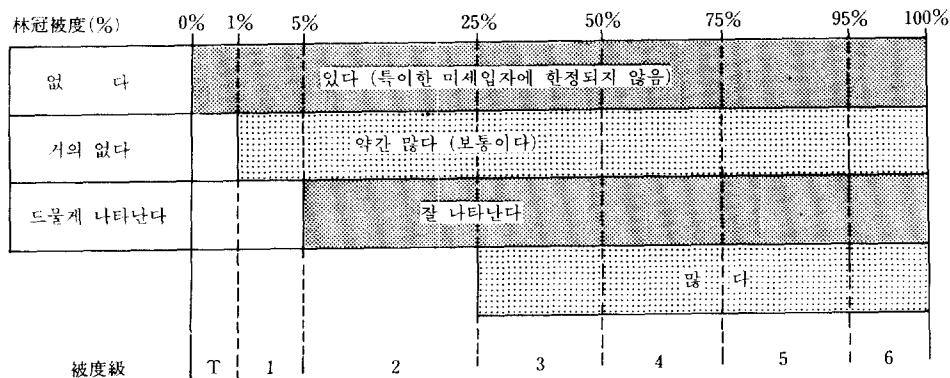


Fig. 2. The instructions for H.T. classification

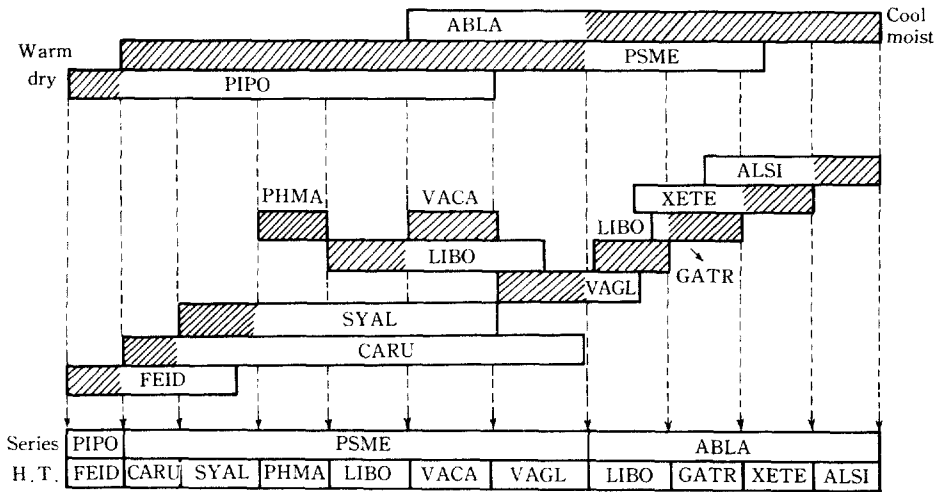


Fig. 3. Schematic distribution of tree and key undergrowth species usually encountered with increasing elevation (from left to right) in mature forest stands in Lubrecht experimental forest. The horizontal bars designate lower and upper limits for the species. That portion of the tree species range where it is considered climax is indicated by shading. That portion of the undergrowth species range where it is used to define a habitat type is indicated by shading.

64 H. T., 37 Phases로 分類되어져 있으나 本 研究 地域內에서는 PIPO, PSME & ABLA 3個의 極盛相 Series가 分布하고 있었고 Series別로 보면 PIPO Series에는 PIPO/FEID H. T., PSME Series에는 PSME/CARU, PSME/SYAL, PSME/PHMA, PSME/VACA, PSME/LIBO, PSME/VAGL 等 6個의 H. T., ABLA Series에는 ABLA/LIBO, ABLA/MEFE, ABLA/XETE, ABLA/ALSI 等 5個의 H. T.가 分布하고 있었다.

Lubrecht 練習林의 地質은 主로 Belt rock이 59%, 花崗암이 24%, 석회암과 화성암이 各各 3% 程度 차지하고 있고 土壤은 대부분 沙質壤土와 壤土로 構成되어 있고, 年降水量은 約 500mm 程度이며 大部分 11月에서 익년 3月까지의 겨울 期間동안 눈으로 내린다. 年平均 溫度는 4℃ 정도이며, 11月에서 3月까지의 平均氣溫은 -5℃ 以下이다(39-41). 이러한 環境因子때문에 海拔 1,200 m 內外의 地域에서는 PIPO Series가 極盛相을 이루고 있다. Plot No. 238과 No. 208은 모두 海拔 1,219m에 위치하고 있으나 No. 238은 PIPO/FEID H. T.에 208은 PSME/VACA H. T.에 屬하고 있다. 이로 보아 海拔이 같더라도

方位, 傾斜 및 地形에 따라 極盛相 群落이 다르며 林木生産性和 牧草生産性이 差를 알 수 있다. PSME Series는 海拔 1,219m(Plot No. 208)에서 1,859m(Plot No. 182)까지 分布하고 있으며 다른 Series보다 多樣한 H. T. 分布를 나타내고 있다. 이것은 PSME Series는 環境에 대한 適應度가 PIPO나 ABLA보다 넓기 때문인 것으로 생각된다. Plot No. 233은 海拔 1,804m에 位置하나 乾燥한 H. T.에 가까운 PSME/CARU H. T.가 分布하며 Plot No. 241은 海拔1,280m에 位置하나 보다 濕한 곳에서 分布하는 PSME/VACA H. T.가 分布하고 있었다. 이것은 地形의 差異가 主要한 原因인 것으로 思料된다. Plot No. 207과 225는 同一 PSME/CARU H. T.에 屬하나 PSME 生産性에 約 50%의 差異를 나타내고 있다. 이것은 H. T. 以下의 分類單位인 Phase 單位까지 分類함으로써 어느 程度 推定할 수 있을 것으로 思料된다.

이 表에서 알 수 있듯이 어떤 地域의 森林이 H. T.로 分類되면 主要森林의 造林區域 및 造林 樹種을 決定하거나 人工造林 및 天然更新을 하고자 하는 境遇 그 指針으로서 活用될 수 있을 것이다. 또한 本 研究地域은 사슴, elk, 곰 等の 棲息

Table 2. Relative potential productivity and forage ratings in each H. T.

SERIES	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	H. T.	PLOT NO.	ELEVATION (m)	ASPECT	SLOPE	Topography	SITE INDEX	PRODUCTIVITY (m/ha)	FORAGE(%)	*R. T. OF TREE SPP.
PIPO	PIPO/FEID	238	1219	225	15	MIDSLOPE	PIPO 30	2.02	33	PIPO
	PSME/CARU	173	1706	115	16	UPPER SLOPE				PSME>PIPO
	PSME/CARU	174	1706	155	16	UPPER SLOPE				PSME>PIPO
	PSME/CARU	181	1874	135	11	N/A				PSME>PIPO
	PSME/CARU	182	1859	20	20	N/A				PSME>PIPO
	PSME/CARU	207	1692	175	13	BROAD U.P. LAND	PSME/28	1.87	49	PSME>PIPO
	PSME/CARU	225	1789	248	28	UPPER SLOPE	PSME/37	2.72		PSME>PIPO
	PSME/CARU	233	1804	224	18	MIDSLOPE				PSME>PIPO
	PSME/CARU	177	1646	205	17	MIDSLOPE				PSME>PIPO
	PSME/CARU	236	1326	160	11	MIDSLOPE	PIPO 52	4.30		PSME>PIPO=PICO
	PSME/SYAL	175	1676	185	22	MIDSLOPE				PSME>PIPO
	PSME/SYAL	176	1676	165	25	MIDSLOPE				PSME>PIPO
PSME	PSME/SYAL	222	1326	90	15	LOWER SLOPE	PSME 57	4.74	17	PSME>PIPO
	PSME/SYAL	227	1698	278	31	MIDSLOPE	PSME 52	4.30		PSME>PIPO
	PSME/SYAL	220	1524	245	37	LOWER MID	PSME 48	3.66		PSME>PIPO
	PSME/PIMA	223	1332	110	26	MIDSLOPE	PSME 55	4.51	4	PSME>PIPO
	PSME/VACA	208	1219	125	5	BENCH	*LAOC 53	4.74	40	PSME>LAOC=PIPO
	PSME/VACA	239	1285	190	7	TOE	LAOC 68	7.03		PSME>LAOC=PIPO
	PSME/VACA	241	1280	0	0	BENCH	LAOC 59	5.4		PSME>LAOC=PIPO
	PSME/LIBO	172	1676	115	17	MIDSLOPE			15	PSME>PIPO
	PSME/LIBO	221	1448	84	33	LOWER MID				PSME>PIPO
	PSME/LIBO	235	1585	342	15	LOWER SLOPE				PSME>PIPO
	PSME/VAGL	178	1737	115	26	MIDSLOPE			7	PSME>PIPO
	ABLA	ABLA/LIBO	224	1890	343	7	UPPER SLOPE	PICO 60	5.74	2
ABLA/LIBO		226	1747	333	16	MIDSLOPE	ABLA 56	5.25		ABLA>PSME
ABLA/LIBO		240	1844	20	17	MIDSLOPE	*PICO 41	3.08		ABLA>PSME>PICO
ABLA/GATR		234	1920	272	1	BENCH	PICO 57	5.16	1	ABLA>PIEN>PICO
ABLA/MEFE		179	1737	35	20	LOWER SLOPE			5	ABLA>PSME
ABLA/MEFE		237	1303	330	28	LOWER SLOPE	*PIEN 42	3.61		ABLA>PICO
ABLA/MEFE		230	1981	350	1	RIDGE FLAT	PIEN 62	5.95		ABLA>PIEN>PICO
ABLA/XETE		232	1814	90	5	MIDSLOPE	PICO 51	4.46		ABLA>PIEN>PICO
ABLA/ALSI		231	2067	250	4	SHOULDER	PICO 39	3.17	1	ABLA>PIEN

* LAOC *Larix occidentalis*, PICO *Pinus contorta*, PIEN *Picea engelmannii* FEID *Festuca idahoensis*

R. T. OF TREE SPP. Relative tolerance of tree species and the others equal an abbreviation of diagnostic key.

密度가 높은 곳이며 일부 地域은 家畜을 放牧하는 곳이기도 하다. 사슴과 elk의 主要 먹이는 *Festuca*와 *Carex*屬이고 곰의 主要 먹이는 *Vaccinium caespitosum*屬이다. 따라서 이들 野生動物의 먹이 供給을 위해서는 어떤 森林作業이 必要한가를 豫測할 수 있다. K란에는 各 H. T.에 出現하는 喬木層을 記錄하여 H. T.分類의 概念에 의한 各 林木의 내음성의 大小를 比較한 것이다.

調査地内の 主要林木의 耐陰順位는 ABLA>Picea>PSME>PIPO=PICO이었다. 이 順序는 Minore(1979)와 같은 結果였다. 우리나라의 境遇이 方法으로 喬木層이나 下層植에 대해서도 耐陰性的 順位가 決定되어지면 樹下植이나 間伐, 가지 치기 등의 造林作業의 基準을 만드는 데 도움이 될 것으로 생각된다.

圖 4는 各 H. T.의 垂直分布가 어떻게 이루어

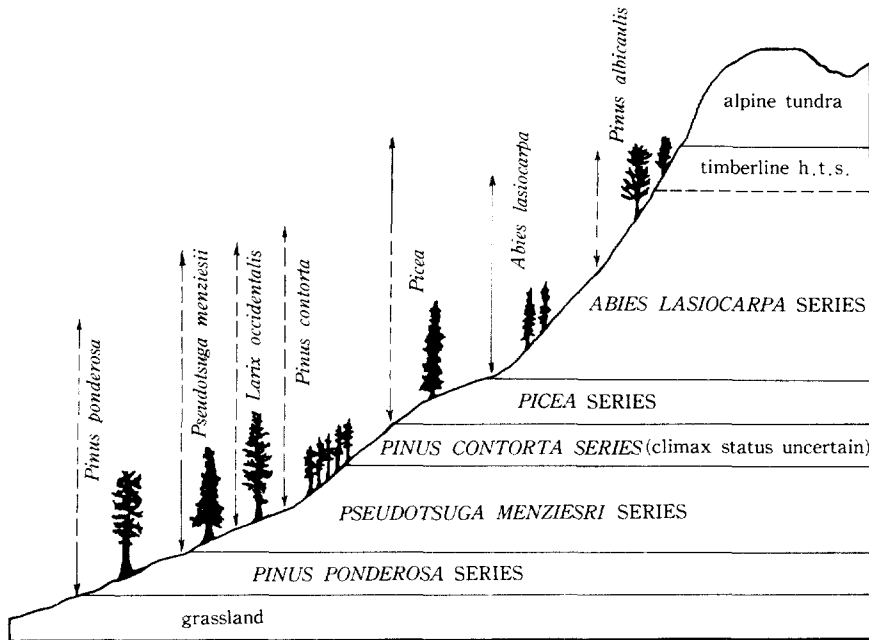


Fig. 4. -Generalized distribution of forest trees in south-western and south-central Lubrecht experimental Forest. Arrows show the relative elevational range of each species: solid portion of the arrow indicates where a species is the potential climax and dashed portion shows where it is seral.

져 있는가를 파악할 目的으로 調査地의 各 Series 의 垂直的 分布를 나타낸 것이다.

화살표시는 各種의 相對的 垂直分布를, 점선은 植生遷移의 初期(Seral)段階를 連續線은 極盛相群落을 나타낸 것이다. 極盛相群落의 判斷基準은 天然稚樹의 成立 程度에 따라 決定한 것이다. PIPO Series를 보면 ABLA Series까지 分布하고 있으나 極盛相群落은 연속선 部分에 限定되어 있으므로 PIPO Series로 命名한 것이다. Picea, ABLA Series의 境遇 Picea가 ABLA보다 그 분포범위가 광범위하지만 Picea의 境遇 極盛相을 表示한 연속선이 ABLA보다 海拔이 높은 位置에 分布하고 있으므로 H.T.의 概念으로 Picea가 ABLA보다 寒冷하고 습기가 많은 곳에서 極盛相群落을 이룬다는 結論에 도달하게 된다. 우리나라의 境遇 백두산, 한라산 等の 垂直分布를 研究할 時 H.T.概念을 導入하면 보다 客觀的인 結果를 얻을 수 있을 것으로 思料된다.

2. Habit Types 圖의 作成

地圖의 種類에는 그 目的에 따라 地形圖, 航空寫眞圖, 地質圖, 森林土壤圖, 地被圖, 植物社會學的 植生圖 等 여러가지가 있으며 縮尺도 多樣하다. 이들 地圖들이 各 目的에 利用되고 있는 重要性은 再論할 餘지가 없다. 우리의 林業도 이제는 集約的인 經營을 위해서나 林業經營家가 研究家들의 研究結果를 客觀的으로 보다 쉽게 利用할 수 있도록 資料를 많이 提供할 時期가 왔다고 생각된다. H.T.圖를 作成할 目的으로 地形圖, 나침반, 檢索表를 준비하여 일정한 區間으로 踏査하면서 各 調査地點마다 野帳의 內容을 記錄하여 H.T.와 推移帶를 識別하게 된다. 처음에는 各 調査地點域의 H.T.識別에 많은 시간이 소요되나 익숙해지면 簡易野帳을 使用하여 能率을 높일 수 있었다. 表-3과 簡易野帳을 토대로 만든 것이 圖-5의 H.T.圖이다. 이 H.T.圖는 너무 방대하여 筆者가 作成한 것 중의 一部分을 나타낸 것이다.

이미 연구되어져 있는 地質圖, 森林土壤圖, 地被圖와 어느 정도 類似性이 있는 가를 檢討하였던 바 類似한 곳도 있었으나 地形에 따라서는 상당히

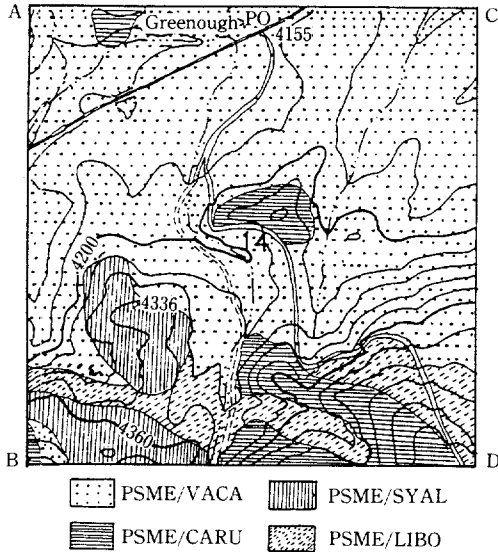


Fig. 5. The one part of H.T. Map

차이가 있는 곳도 있었다(42~45). 이 차이점은 植生은 土壤, 地質뿐만 아니라 地形, 方位, 海拔, 傾斜 등에 크게 영향을 받기 때문인 것으로 思料되므로 H.T.地圖가 林業經營에 보다 도움이 될 것으로 생각된다.

3. 各 H.T.의 分布와 林業經營的 解釋

H.T.分類法이 數量分析이나 環境傾度分析 等과 資料의 利用面에서 다른 點은 野帳調查 내용과 分析된 資料는 造林區域의 決定을 비롯한 森林의 多目的 經營計劃樹立에 直接的으로 利用할 수 있다는 점이다.

本 研究地域은 12個의 H.T.로 分類되었으나 分析된 資料는 林業經營的으로 어떻게 解釋하여 利用할 것이냐하는 例示를 나타낼 目的으로 2個의 H.T.에 關해서 記述한다.

Pinus ponderosa/*Festuca idahoensis* H.T.

本 調査地域內에서는 1調査區만 調査되었고 海拔 1,217m의 南쪽 斜面에 分布하고 있었으며 本 研究地域內에서는 가장 따뜻하고 乾燥한 立地에 分布한다. PIPO/FEID H.T.보다 乾燥하고 따뜻한 地域에는 乾燥한 立地에서 자라는 *Artemisia tridentata* (Sagebrush)와 草地立地(Grassland)로 境界를 하고 있다. 보다 濕氣가 있는 立地에는

Pseudotsuga menziesii/*Symphoricarpos albus*와 *Pseudotsuga menziesii*/*Carex rubescens* H.T.이 分布한다. PIPO는 이 H.T.에서 適應된 唯一한 林業樹種이다. 局所立地에서 部分的으로 偶然種으로서 PSME가 出現하기도 한다. 灌木層의 被度는 1%에 불과하고 禾本科種의 被度가 33%정도를 차지하고 있으며 *Agropyron spicatum* (AGSP)와 *Festuca idahoensis* (FEID)가 거의 같은 量으로 分布하고 있다. 廣葉植物의 被度는 55%정도이며 優占種으로서 *Balsamorhiza sagittata* (BLSA)가 33%의 地被를 차지하고 있다. 土壤은 粘板巖의 母巖으로부터 土深이 낮고 자갈이 있는 沙質壤土가 대부분이다. 林業經營的 解釋으로는 木材의 生産性이 ha當 年平均 約 2m³로 낮은 편이다. 이 H.T.에는 *Pinus ponderosa*가 林業經營에 가장 適合한 樹種이며 다른 樹種의 造林은 經濟性이 없다. 牧草生産量은 中 정도이며 *Agropyron spicatum*과 *Festuca idahoensis*가 主要 牧草였다.

Pseudotsuga menziesii/*Carex rubescens* H.T.

이 H.T.는 南쪽 斜面에서는 海拔 約 1,330m에서 1,960m까지에 分布하고 있다. 보다 乾燥한 地域에서는 PIPO/FEID H.T.와 境界를 하고 있고 보다 濕氣가 있는 곳에서는 PSME/SYAL, PSME/PHMA 等の H.T.와 境界를 이루고 있다. 林分의 대부분은 PSME가 차지하고 있으나 初期植生種의 構成種으로서 PIPO가 가끔 出現하기도 하나 PSME보다 耐陰性이 약하며 競爭으로 枯死하게 된다. 灌木層은 뚜렷하지는 않으나 8.5%의 被度を 維持하고 있다. 禾本科 植物이 높은 被度を 나타내고 있으며 平均 49%의 被度を 나타내고 있다. 優占種으로서 *Carex*屬이 45%의 被度を 차지하고 있다. 廣葉植物로서는 *Artemisia cordifolia*가 優占種으로서 13%의 被度を 가지고 있다. 土壤은 花岡岩을 母巖으로 하는 암석이 있는 土壤에서 沙質壤土로서 多樣하다. 林業經營的 解釋으로서 木材生産性은 PSME Series에 있어서 是 가장 낮은 편이며 ha當 年平均 3.5m³정도이다. 그러나 PIPO의 生産性은 PIPO/FEID에 비해 約 2배 정도 높다. 現在 西部 Montana 地域의 主要 木材生産은 PIPO와 PSME이며 作業種은 대부분

분 天然更新에 의존하고 있다. 木材의 利用面에서나 價格面에서는 이 두 樹種은 비슷하다. 그래서 PIPO의 木材를 보다 많이 必要로 하는 地域에서는 약간의 林業作業을 하더라도 PSME/CARU H.T. 地域을 PIPO로 人工林을 組成하자는 理論이 擡頭되고 있는 H.T.이다. 또한 이 H.T.은 *Carex*屬의 牧草生産과 野生動物의 먹이를 많이 生産할 수 있는 森林으로 混木林業이 盛行하고 있을 뿐만 아니라 野生動物의 密度가 높은 곳이기도 하다. 各 나라와 地域이 森林에 대한 要求도와 經營目的이 다르므로 經營目的에 따라 調査項目을 달리함으로써 流用한 資料를 얻을 수 있을 것으로 思料된다.

引用 文 獻

- Alexander, R.R., G.R. Hoffman and J.M. Wirsing. 1986. Forest Vegetation of the Medicine Bow National Forest in Southeastern Wyoming: A Habitat Type Classification USDA For. Ser. Res. Pap. RM-271.
- Arno, S.F., D.G. Simmerman and R.E. Keane. 1985. Forest succession on four habitat types in western Montana. Gene. Tech. Rep. INT-177. Ogden, UT: U.S. Dep. of Agri. For. Serv. Interm. For. stn. and Range Exp. Stn. 74p.
- Arno, S.F., R.D. Pfister. 1977. Habitat types: an improved system for classifying montanas for. Forestry Sciences Laboratory, Missoula, Montana.
- Cooper, S.V., R.D. Pfister. 1984. Forest habitat types of the Crow and Northern Cheyenne Indian Reservations. USDA For. Serv. Termination Report. Interm. For. and Range Exp. Stn. Ogden, UT. 1984. 103p.
- Cooper, S.V., K.E. Neiman, and R. Steele and D.W. Roberts. 1987. Forest habitat types of Northern Idaho: A second approximation. UDSA For. Serv. Interm. research Stn. Gene. Tech. Report INT-236.
- Crane, M.F., W.C. Fischer. 1986. Fire Ecology of the Forest Habitat Types of Central Idaho.
- Daubenmire, R. 1952. Forest Vegetation of northern Idaho and adjacent Washington, and its bearing on concepts of vegetation classification. Ecol. Monogr. 22: 301-330.
- Daubenmire, R. 1959. A canopy-coverage method of vegetational analysis. Northwest Sci. 33: 43-66.
- Daubenmire, R. 1966. Vegetation: identification of typl communities. Science 151: 291-298.
- Daubenmire, R. 1976. The use of vegetation in assessing the productivity of forest land Botanical Review. 42(2): 115-143.
- Daubenmire, R. 1980. Mountain topography and vegetation patterns. Northwest Science. 54(2): 146-152.
- Davis, K.M., B.D. Clayton, and W.C. Fischer. 1980. Fire ecology of Lolo National Forest habitat types. Gene. Tech. Report INT-79. Ogden, UT: USDA, For. Serv. Interm. For. and Range Exp. Stn. 77p.
- Fiedler, C.E. 1982. Regeneration of clearcuts within four habitat types in western Montana. Res. For. Interm. For. and Range Exp. Stn. USDA For. Serv. Missoula, Montana. USDA For. Serv. Res. Pap. RM-32, 7 p. Rocky Mt. For. and Range Exp. Stn., Fort of Agriculture, For. Serv. Interm. For. and Range Exp. Stn. 39p.
- Fitzhugh, E. L., W.H. Moir, and J.A. Ludwig, and F. Ronco. 1987. Forest Habitat Types in the Apache, Gila, and Part of the Cibola National Forests, Arizona and New Mexico. USDA, For. Serv. Rocky Mountain For. and Range Exp. Stn. Fort Collins, Colorado 80526 Gene. Tech. Report RM-145.
- Giard, M.M. 1985. Native woodland ecology and habitat type classification of southwestern North Dakota. Ph. D. Dissertation. North Dakota State Univ. Fargo ND.
- Hoffman, G.R., R.R. Alexander. 1980. Forest vegetation of the Routt National For. in northwestern Colorado: a habitat type classification. Res. Pap. RM-221. Fort Collins, CO: USDA, For. Serv. Rocky

- Monutatin For. and Range Exp. Stn. 41p.
17. Kotar, J., J.A. Kovach, and C.T. Locey. 1988. Field Guide to Forest Habitat Types of Northern Wisconsin. The Department of Forestry, Univ. of Wisconsin-Madison and Wisconsin Dep. of Natural Res.
 18. Laysner, E.F. 1974. Vegetative classification : its application to forestry in the northern Rocky Mountains. *J. For.* 72 : 354-357.
 19. Mauk, R.L., J.A. Henderson. 1984. Coniferous forest habitat types of northern Utah, and adjacent Idaho. General Technical Report INT-170. Ogden, UT : USDA For. Serv. Interm. For. and Range Exp. Stn. 89p.
 20. Minore, D. 1979. Comparative Autecological Characteristics of Northwestern Tree Species ---A Literature Review. Pacific Northwest For. and Range Exp. Stn. USDA, For. Serv. General Technical Report PHW-87.
 21. Moir, W.H., J.A. Ludwig. 1979. A classification of spruce-fir and mixed conifer habitat types of Arizona and New Mexico. Res. Pap. RM-207. Fort Collins, CO : USDA, For. Serv. Rocky Mountain Forest and Range Exp. Stn. 47p.
 22. Monserud, R.A. 1984a Height growth and site index curves for inland Douglasfir based on stem analysis and for. habitat type. *For. Science.* 30 : 943-965.
 23. Mueggler, W.F., W.L. Stewart. 1980. Grassland and shrubland habitat type of western Montana. USDA, For. Serv. Gen. Technical Report INT-66. Interm. For. and Range Exp. Stn. Ogden UT. 154p.
 24. Mueller-Dombois, D., H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. New York : John Wiley and Sons. 547p.
 25. Neiman, K.E. 1986. Soil discriminant functions for six habitat types in northern Idaho. Moscow, ID : Uni. of Idaho : 174p. Ph. D. dissertation.
 26. Neiman, K.E. 1988. Soil Characteristics as an Aid to Identifying For. Habitat Types in Northern Idaho. USDA, For. Interm. Res. Stn. Res. Pap. INT-390.
 27. Pfister, R.D., B.L. Kovalchik, and S.F. Arno, and R.C. Presby. 1977. Forest habitat types of Montana. Gen. Tech. Rep. INT-34. Ogden, UT : USDA, For. Serv. Interm. For. and Range Exp. Stn. 174p.
 28. Pfister, R.D. 1980. The use of habitat types in making silvicultural decisions. In : The scientific and tech. basis for land classification : a joint tech. session : 1980 October 7 : Spokane, WA. Washington, DC : Society of American Foresters. : 34-38.
 29. Pfister, R.D. 1981. Habitat type classifications for managing western watersheds. In : Baumgartner, D.M., ed. Interior west watershed mangement : Proceedings of the symposium : 1980 April 8-10 : Spokane, WA. Pullman, WA : Washington State Uni. : 59-67.
 30. Pfister, R.D., S.F. Arno. 1980. Classifying forest habitat types based on potential climax vegetation. *Forest Science.* 26(1) : 52-70.
 31. Pfister, R.D., B.L. Kovalchik, and S.F. Arno, and R.C. Presby. 1977. Forest habitat types of Montana. Gen. Tech. Report INT-34. Ogden, UT : USDA, For. Serv. Interm. For. and Range Exp. Stn. 174p.
 32. Roberts, D.W. 1980. Forest habitat types of the Bears Paw Mountains and Little Rocky Mountains. M.S. Thesis. Uni. of Montana, Missoula, MT. 116p.
 33. Steele, R., K. Geier-Hayes. 1983. The Douglas-fir/ninebark habitat type in central Idaho : succession and management. Boise, ID : USDA, For. Serv. Interm. For. and Range Exp. Stn. 83p. Review draft.
 34. Steele, R., R.D. Pfister, and R.A. Ryker, J.A. Kittams. 1981. Forest habitat types of central Idaho. General Tech. Rep. INT-114. Ogden, UT : USDA, For. Serv. Interm. For. and Range Exp. Stn. 138p.
 36. Steele, R., K. Geier-Hayes. 1987. The Grand Fir/Blue Huckleberry Habitat Type in Central Idaho : Succession and Management USDA, For. Serv. Interm. Res. Stn. Gen. Tech. Report INT-228.
 37. Wirt, R.S., P.R. Beckley. 1982. Habitat

- types of the Flathead National Forest. USDA, For. Serv.
38. Youngblood, A.P., R.L. Mauk. 1985. Coniferous forest habitat types of central and southern Utah. Gene. Tech. Rep. INT-187. Ogden, UT : USDA, For. Serv. Interm. Res. Stn. 89p.
39. Brenner, R.L. 1968. The geology of Lubrecht experimental forest. Lubrecht Series One.
40. Nimos, T.J. 1986. Soils of Lubrecht Experimental Forest. Montana Forest and Conser. Exp. Stn. School of Forestry, Univ. of Montana, Missoula. Miscellaneous Publication No.44.
41. Steele, R.W. 1970. Weather Data Summary 1956-1969 Lubrecht Exp. Forest Greenough, Montana Univ. of Montana. Miscellaneous Paper No.5.
42. Daubenmire, R. 1973. A comparison of approaches to the mapping of forest land for intensive management. For. Chron. 49(2) : 87-91.
43. Deitschman, G.H. 1973. Mapping of habitat types throughout a National For. USDA, For. Serv. Gen. Tech. Rep. INT-11, 14p. Interm. For. and Range Exp. Stn., Ogden, Utah.
44. Eyre, F.H. 1980. Forest cover types of the United States and Canada. Society of American Foresters.
45. Krahmer, R. 1987. Habitat Type Mapping Project. School of For. Univ. of Montana.