

自然草地에서 植生構成比率에 의한 植物群落間的 類似性

朴根濟

The Similarity between Plant Communities as Affected by Botanical Composition in Natural Grassland

Geun Je Park

Summary

The ecological behaviour and forage value of natural grassland communities and the similarity between plant communities near Witzenhausen in middle part of Germany were investigated from June to August, 1993. The total number of plant communities at different place surveyed during the study period was twelve. The ecological behaviour and forage value of the natural grassland communities except mesobromion (half dry grassland community) were relatively good for roughage production. The correlation coefficients between plant communities were greatly affected by botanical composition. The clustering analysis showed that the communities of relatively similar botanical composition were grouped closely, and the other communities were clustered to the same group although the degree of similarity between communities was low.

I. 緒 論

草地的 植生은 適切な 管理를 하지 않으면 環境條件과 一致하는 方向으로 漸次 氣候的 遷移를 하게 된다(Krebs, 1985). 이러한 生育環境 條件에는 여러 가지가 있으나 그 중에서 地表水나 地下水 등 土壤水分의 急速한 變化는 이 地域의 植物群落을 쉽게 變化시키는 重要한 要因이 되며(朴 & Spatz, 1986), 施肥나 家畜에 依한 放牧 등도 自然草地的 植生을 顯著히 變化시킨다(Weis, 1980). 한편 Wilmanns(1978)는 植生變化는 水分이나 土壤條件 보다는 植物의 生育에 必要한 養分의 變化가 더 큰 影響을 미치므로 半 乾燥地의 草地에 規則的인 施肥를 하므로 良質의 草地로 轉換될 수 있다고 報告한 바 있다.

이와 같이 한 地域의 植物群落이 環境條件에 따라 여러가지의 서로 다른 植物群落으로 변화 하거나 또 다른 地域에서 서로 비슷한 植物群落이 생성된다. 그러므로 이들 群落間的 類似性을 比較, 檢討하므로 植生遷移를 研究할 수 있다. 그뿐만아니라 類似한 植物群落들이 自生하는 서로 다른 地域을 서로 比較하여 이

地域에 대한 生育 環境 特性을 研究할 수도 있다(Park, 1985). 植物群落間的 類似性은 相關關係를 많이 利用하는데, 특히 이러한 類似性은 여러가지 草種으로 構成되어 있는 植物群落의 生態學的 및 植物社會的 關係를 比較 分析하여 表現하는 한 方法이 된다(Braun-Blanquet, 1964).

本 研究은 獨逸의 중부지역인 Witzenhausen 近郊에 散在한 여러종류의 草地植物群落에 대해 生態적 특성과 飼料價 및 群落間的 類似性을 比較하여 自然植生의 遷移를 연구 하는데 基礎 資料로 利用하고자 遂行되었다.

II. 材料 및 方法

1. 試驗場所 및 植生 概況

本 시험은 獨逸의 중부지역인 Witzenhausen 近郊에 있는 여러종류의 草地植物群落間的 類似性을 比較 分析하고자 1993년 6월부터 8월까지 遂行되었다. 調査地는 가급적 이용방법이나 土壤環境(水分, 肥沃度 등)이 서로 다른 장소를 선택하였으며, 草地植生

은 풍부하였고, 일년에 1~2회 採草, 放牧 등 粗放的으로 이용하는 自然草地(野草地)로서 비교적 많은 草種

이 生育하였다. 조사한 草地植物群落은 표 1에서 보는 바와 같이 12개였다.

Table 1. Sociological analysis of the plant communities

Community No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vegetation (Class)												
Chenopodietea	18.8			3.7	3.3	9.5	4.6		3.9			3.2
Plantaginea	31.3	3.7	3.5			23.8	22.7	3.9	3.9	10.0		
Artemisiete	6.3		13.8			9.5	9.1			3.3		
Agropyrete	6.3	3.7	3.5	3.7	3.3	4.8	4.6	3.9	3.9			
Molinio-Arrhenath.	31.3	74.1	65.5	77.8	83.3	47.6	50.0	69.2	84.6	60.0	3.3	9.7
Festuco-Brometea				3.7				3.9		3.3	40.0	45.2
Phragmitetea										6.7		
Trifolio-Geraniet.		3.7		3.7	3.3			3.9			13.3	12.9

2. 調査 및 分析方法

植生調査는 Klapp(1930) 方法에 의해 遂行되었으며 調査面積은 25m²로 하였다(Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974). 現地에서 調査된 資料는 Ellenberg (1979, 1991)의 生態의 反應을 기초로 한 Wemer & Pauli (1987)의 "VEGBASE"를 이용하여 飼料價와 生態價를 산출하였으며, 植物群落間的 類似性은 Wildi & Orloci(1983) "RESE" Computer Programme를 이용하였다.

III. 結果 및 考察

1. 植物群落의 植生構成

각 草地植物群落에 대한 植物社會學的 分類등급인 群綱(class)으로 구분한 주요식생은 표 1과 같이 명아주, 질경이, 쑥, 개밀, 몰리니아-톨오토그라스, 페스큐-브롬그라스, 갈대, 클로버-제라니움 등 8개 群綱으로 구분하였는데, 각 식물군락의 주요 植物群綱 구성을 보면 動物休息地 植物群落(No. 1)은 몰리니아-톨오토그라스, 질경이, 명아주 群綱을 위주로 구성되어 있으며, 攪亂된 클로버-라이그라스 草地植物群落

(No. 2)과 粗惡한 草地植物群落(No. 4, 5, 8, 9)은 몰리니아-톨오토그라스 群綱이 우점되어 있다. 또 클로버-라이그라스 草地植物群落(No. 6, 7)은 몰리니아-톨오토그라스, 질경이 群綱 위주로 구성되어 있으며, 半乾燥草地植物群落(No. 11, 12)은 페스큐-브롬그라스와 클로버-제라니움 群綱 위주로 구성되어 같은 群落間에서도 群綱의 構成이 다소 차이가 있는데 이것은 식물군락의 自生地 環境의 차이에 의한 것으로 사료된다(Braun-Blanquet, 1964).

2. 植物群落의 生態的 反應 및 飼料價

植物群落의 生態的 反應은 표 2와 같으며 이중 水分價는 半乾燥草地群落이 3.6~3.7로서 가장 낮았으며 莎草-영경귀草地群落은 6.8로서 가장 높았다. 그 외의 草地群落은 5.4~5.9로서 비교적 적당한 水分條件에서 生育이 왕성한 群落으로 나타났다(Park, 1985). 한편 土壤反應價는 全植物群落이 5.3~7.5범위 이었고 그 중에서 粗惡한 草地植物群落이 5.3~5.8로서 가장 낮았으며, 半乾燥草地植物群落 및 動物休息地 植物群落은 7.2~7.5로서 가장 높았다. 또한 土壤의 窒素價는 半乾燥草地植物群落이 2.6~3.0으로 가장 낮았으며, 클로버-라이그라스草地植物群落, 攪亂된

클로버-라이그라스草地植物群落 및 動物休息地 植物群落의 6.7~7.0으로 높았다. 이와 같이 여러 植物群落의 生態的 反應中 土壤水分價 5~6, 土壤反應價 6~7 및 窒素價 6~7에서 山地草地의 좋은 植物群落의 形成되었다(Ellenberg, 1979, 1991; 朴, 1992).

草地植物群落의 飼料價는 2.61~6.64로서 現存한 草가 있었는데 이것은 각 植物群落의 植生構成

에 의한 것으로서 山地草地로서 기름진 植物群落의 飼料價 4~5을 고려할 때(朴 & Spatz, 1986) 半乾燥草地植物群落의 飼料價는 2.61~3.04로서 飼料價値가 낮았으며, 飼料價値가 높은 草地植物群落은 클로버-라이그라스 草地植物群落과 攪亂된 클로버-라이그라스 草地植物群落으로서 飼料價는 5.71~6.64이었다.

Table 2. Ecological behaviour and fodder value of the Plant communities

Plant community	Ecological behaviour			Forage value
	Moisture	Reaction	Nitrogen	
1. Animal resting-place community	5.4	7.5	6.8	4.54
2. Disturbed white clover-ryegrass community	5.7	6.7	6.6	5.71
3. Disturbed white clover-ryegrass community	5.6	6.4	6.9	6.08
4. Unfated grassland community	5.5	5.8	5.2	5.08
5. Unfated grassland community	5.6	5.3	5.2	4.81
6. White clover-ryegrass community	5.5	6.9	7.0	6.14
7. White clover-ryegrass community	5.9	6.8	6.7	6.64
8. Unfated grassland community	5.8	6.2	5.0	5.02
9. Unfated grassland community	5.4	7.0	5.8	5.69
10. Sedge-thistle grassland community	6.8	5.7	5.1	4.68
11. Half dry grassland community (mesobromion)	3.6	7.5	2.6	3.04
12. Half dry grassland community (mesobromion)	3.7	7.2	3.0	2.61

3. 植物群落間的 類似性

가. 群落間的 相關

植物群落間的 相關關係는 표 3과 같으며 이들 群落間的 類似性은 相關의 程度에 따라 차이가 있었는데 일반적으로 群落間에 正(+)의 상관이 대부분이었으나 相關이 높아 群落間에 유사성이 큰 群落들은 그리 많지 않았다. 반면에 群落間的 類似性이 負(-)의 상관계수를 나타낸 群落은 群落番號 11번과 12번인 mesobromion 群落과 타 群落과의 關係이며 이 외에 1번과 4번 群落간에도 負의 相關을 보였다. 한편 12개 調查群落을 相關係數 등급별로 연결한 것은 그림 1과 같은데, 이 그림에서 보는 바와 같이 12개 草地植物群落은 5개의 서로 다른 植生그룹으로 구분될 수 있으나, 2개이상의 群落間에 類似性이 비교적 높은 것은 2, 3, 6, 7번 群落, 4, 5, 8, 10번 群落, 11, 12번

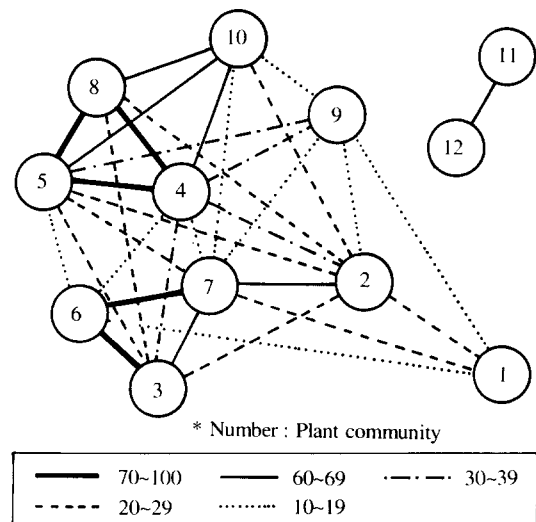


Fig. 1. Constellation between plant communities by correlation coefficient (multiplied by 100).

群落 등 3 그룹이었는데 이들 그룹간에서도 상관의 차이는 있으나 군락간의 類似性이 비교적 높아 植生이 비슷함을 알 수 있었다. 따라서 이들이 自生하는

土壤環境이나 微氣象 및 그 외의 生存環境도 비교적 類似할 것으로 사료된다(Park, 1985).

Table 3. Correlation coefficients among plant communities

Community No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1.00											
2	0.22	1.00										
3	0.02	0.25	1.00									
4	-0.03	0.34	0.36	1.00								
5	0.07	0.25	0.29	0.78	1.00							
6	0.17	0.28	0.74	0.16	0.17	1.00						
7	0.25	0.40	0.48	0.14	0.25	0.71	1.00					
8	0.01	0.20	0.29	0.76	0.85	0.06	0.07	1.00				
9	0.06	0.19	0.18	0.37	0.39	0.08	0.13	0.55	1.00			
10	0.00	0.26	0.35	0.53	0.43	0.11	0.17	0.42	0.15	1.00		
11	-0.10	-0.09	-0.10	-0.06	-0.09	-0.10	-0.10	-0.05	-0.10	-0.12	1.00	
12	-0.06	-0.07	-0.06	-0.05	-0.06	-0.06	-0.07	-0.04	-0.07	-0.08	0.68	1.00

나. 群落의 集團分析

植物群落間的 類似性을 유클리드 距離係數로 표시한 결과는 표 4와 같은데 유클리드 거리계수는

일반 類似性 係數와 달리 “○”이면 類似性이 가장 높으며 거리가 멀어질수록 群落間的 類似性이 낮아진다(Wildi & Orloci, 1983).

Table 4. Euclidean distance coefficients among plant communities

Community No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0.00											
2	39.2	0.00										
3	49.1	39.0	0.00									
4	47.6	34.0	37.9	0.00								
5	49.3	40.3	43.2	23.4	0.00							
6	45.1	38.1	25.5	43.6	46.9	0.00						
7	42.5	34.4	35.7	43.3	44.0	26.7	0.00					
8	58.7	50.0	50.5	31.6	25.7	57.7	57.0	0.00				
9	44.6	36.3	42.0	34.5	37.7	44.6	42.5	40.0	0.00			
10	44.2	33.2	36.5	28.7	35.5	42.2	40.2	44.0	37.5	0.00		
11	44.9	38.8	45.4	41.6	46.9	45.4	44.7	55.2	41.0	39.5	0.00	
12	53.2	48.2	53.6	50.5	54.9	53.6	53.0	63.3	50.1	48.7	28.0	0.00

12 群落의 群落間 類似性을 나타낸 集團分析은 그림 2와 같다. 그림 2의 集團分析의 類似性 범위는 유클리드 거리계수 0.0~62.3이며, 평균 유사성은 42.8로서 이때 類似性이 큰 群落의 그룹은 植生 調査番號 (4, 5, 8), (12, 11), (6, 3, 7), (10, 2, 9), (1) 등 5개의 小集團으로 分類되었으며, 이들 5개 集團은 유클리드 距離係數 62.3에서 하나의 集團으로 결합되었다. 그러나 이들을 다시 두개의 大集團으로 구분할 수 있는데, 그 중 왼쪽에 있는 5, 4, 8번은 粗惡한 草地植物群落으로서 飼料價는 다소 높았으며 그중에서 5번과 4번 植物群落이 비교적 類似함을 알 수 있었다. 또 하나의 大集團은 오른쪽의 서로 다른 群落의 小集團으로 구성되어 있는데 植生 調査 번호 12~1번으로 이들 소집단은 植生構成上 서로 약간의 차이가 있었다. 이 그룹들의 植物社會學的 特性을 살펴보면 12, 11번의 소그룹은 半乾燥地 草地植物群落으로서 飼料價値가 가장 낮아 飼草로서 이용성이 낮았다. 다음의 6, 3, 7번의 소집단은 飼料價値가 가장 높은 클로버-라이그라스 草地植物群落으로서 6번과 3번이 비교적 類似하였으며 7번은 이들과 植生構成에서 다소 차이가 있었으나 이용가치가 큰 群落이었다. 한편 10, 2, 9번은 서로 類似性이 약간 떨어지는 소집단으로 이들은 草地植物群落도 다양하였으나 草地의 飼料價는 4.68~5.71로서 飼料價値는 비교적 높아 飼草로서의 이용성이 기대되는 群落이었다. 마지막 小集團인 1번은 動物休息地 植物群落으로 유클리드 距離係數 49.1에서 6, 3, 7번 및 10, 2, 9번의 소집단과 하나의 보다 큰 集團으로 結合되었으며, 이들은 類似性이 좀 더 떨어지는 유클리드 거리계수 53.6에서 12, 11번의 소집단과 結合하여 하나의 大집단을 형성하였다.

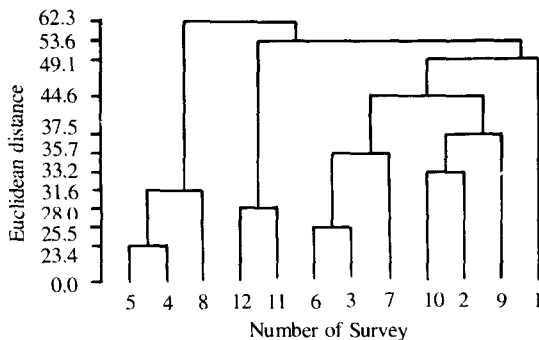


Fig. 2. Cluster-analysis dendrogram of the plant communities by complete-linkage-method.

이와 같은 결과는 동일한 草地植物群落이라도 自生하는 草種의 比率이나 草地의 種 多樣性에 따라 類似性에 다소 차이가 있는 것으로 볼 수 있다(Park, 1985; Pletl & Spatz, 1981).

IV. 摘 要

1993년 6월에서 8월까지 獨逸의 中部地方인 Witzhausen 近郊의 自然草地에서 조사된 12개 草地植物群落의 生態的反應, 飼料價 및 類似性을 연구하였다. 半乾燥草地植物群落(mesobromion)을 제외한 모든 草地植物群落의 生態的反應과 草地의 飼料價는 粗飼料生産을 위하여 비교적 양호하였다. 植物群落間의 相關係數는 群落의 植生構成比率에 많은 영향을 받았으며, 群落의 Cluster 분석결과는 草地植物群落의 植生構成比率이 비슷한 群落들이 가깝게 무리지어졌고, 群落間의 類似性이 낮은 그 외의 群落도 같은 그룹으로 묶여지는 경향을 보였다.

V. 引用文獻

1. Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Springer-Verlag, Wien, New York, 229-232.
2. Ellenberg, H. 1979. Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobotanica IX. Verlag Erich Goltze KG, Goettingen, 46-106.
3. Ellenberg, H., H. Weber, R. Duell, V. Wirth, W. Werner und D. Paulißen. 1991. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica XVIII. Verlag Erich Goltze KG, Goettingen, 67-166.
4. Klapp, E. 1930. Zum Ausbau der Grasslandbestandesaufnahme zu landwirtschaftlichen Zwecken. Pflanzenbau 6:197-210.
5. Krebs, C. J. 1985. Ecology. Haper & Row, New York, 486-506.
6. Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York, 47-54.
7. Park, G. J. 1985. Oekologische und pflanzensoziologische Untersuchungen von Almweiden der bayerischen Alpen unter besonderer Beruecksichtigung der Moeglichkeiten ihrer Verbesserung. Diss. TU-

- Muenchen, 144-162.
8. Pletl, L. und G. Spatz. 1981. Biometrische Klassifikation und Ordination von vegetationskundlichen Bestandesaufnahmen und Standortmerkmalen auf Allgauer Alpen. Eugen Ulmer, Stuttgart, 50-74.
 9. Weis, G. B. 1980. Vegetationsdynamik, Ertragsleistung und Futterqualitaet unterschiedlich bewirtschafteter Almweiden. Diss. TU-Muenchen, 177-196.
 10. Werner, W. und D. Paulißen. 1987. Datenbank der Zeigerwerte der Gefaeßpflanzen Mitteleuropas nach Ellenberg und deren Auswertung mit dem Personal Computer. Geobotanik, Uni. Duesseldorf, Program VEGBASE, Manual 1-20.
 11. Wildi, O. and L. Orloci. 1983. Management and multivariate analysis of vegetation data. Swiss Federal Institute. 29-35.
 12. Wilmanns, O. 1978. Oekologische Pflanzensoziologie. Quelle & Meyer, Heidelberg, 182-187.
 13. 朴根濟, Spatz, G. 1986. 自然草地 植物群落的 飼料價値와 植生圖 作成. 韓草誌 6(2):91-96.
 14. 朴根濟. 1992. 低位生産 草地에서 石灰施用이 植物群落的 生活型과 生態的 反應에 미치는 影響. 韓國生態學會誌 15(3):221-229.