

세포지구 자연폴판의 분류와 평가

선우혁, 김희철, 서금룡

넓은 지역의 자연폴판에 대하여 폴판형을 분류하고 그것의 생태조건, 먹이식물과 방목에 해로운 식물구성, 먹이폴생산성을 정확히 평가하는것은 자연폴판을 합리적으로 조성하고 과학적으로 관리운영하기 위한 중요한 기초자료로 된다.

우리는 표준지조사자료에 기초한 위성화상분석방법을 적용하여 세포지구 자연폴판에서 구역별로 폴판형을 분류하고 식물상특성을 밝혀 폴판조성과 개량을 합리적으로 하기 위한 문제에 대하여 연구하였다.

1. 연구조건과 방법

세포, 평강, 이천군에서 식물분포와 특성에 영향을 주는 기본생태적요인들(해발높이, 지형, 기온, 바람 등)이 뚜렷한 대조를 이루고있는것[2]으로 하여 군단위로 연구하였다.

① 위성화상의 비감독분류를 진행하고 행로조사망과 표준지들을 합리적으로 설정하였다.

우선 위성화상분석체계프로그램 ERDAS를 리용하여 세포지구 3개 군(세포, 평강, 이천군)이 포괄된 Landsat TM 여러 대역합성화상을 비감독분류하였다. 식물군락의 분광특성차이는 계절에 따라서 달라지는데 Landsat TM인 경우 5~6월사이에 제일 뚜렷하게 나타난다.[3] 그러므로 우리는 최근에 촬영한 1~5대역이 합성된 위성화상을 리용하였다.

분류하려는 무리의 개수를 합리적으로 설정하는것이 중요한데 이 값을 너무 작게 주면 식물피복의 자연적인 차이성을 정확히 반영할수 없고 너무 크게 주면 표준지조사가 힘들고 같은 군락에 대하여 필요없는 표준지가 설정될수 있다. 그러므로 세포지구의 식물피복특성에 대한 선행연구자료를 분석하고 개괄조사를 진행한데 기초하여 무리개수를 10개로 분류하였다.

다음으로 비감독분류결과와 연구지역의 자연지리적조건, 식물지리적분포법칙성에 맞게 행로조사망과 표준지들을 합리적으로 설정하여 감독분류를 하였다. 비감독분류한 화상에 군경계를 중첩시키고 그중에서 자연폴판으로 계획된 구역만을 추출하였다.

해당 군의 지형특성과 식물지리적분포법칙성[1, 2]에 맞게 행로조사망과 표준지들을 설정하였다. 여기서는 행로의 길이와 표준지의 개수를 최소로 하면서도 식물피복의 특성을 객관적으로 밝힐수 있도록 하는 원칙을 지켜야 한다.

또한 감독분류의 정확도를 높이기 위해서 될수록 같은 무리가 단일하게 여러개 소반을 차지한 구역에 표준지를 설정해야 하며 한 소반에 3개이상의 무리가 복잡하게 겹쳐 분류된 경우에는 표준지를 놓지 말아야 한다.

실례로 이천군에서 식물지리적분포특성에 따라 해발높이는 400m아래, 400~600m, 600m 이상, 방위는 양지(방위각 135~225°), 음지(315~45°), 반음지(45~135°, 225~315°), 경사는 20°아래, 20~35°, 35°이상으로 나눌수 있다.

이천군에 계획된 자연풀판구역들은 해발높이가 160~840m 구간에 놓이고 방위는 각이하며 경사도가 보통 30°이상으로 급하다.

풀판구역들의 해발높이와 방위등급별빈도를 분석하여 표준지위치와 개수를 표 1과 같이 설정하였다.

표 1. 이천군에서 해발높이와 방위등급을 고려한 풀판표준지의 위치와 개수

해발높이등급/m	방위등급	표준지개수	위치실례(림반/소반번호)
150~400	양지	3	이천읍(125/7), 오현리 긴사리골(17/2)
	반양지	4	이천읍(126/2)
400~600	양지	4	정동리(15/2), 장동리(56/9)
	반양지	5	신당리(123/4)
600~850	음지	1	학봉리 절골(35/10)

② 분류된 위성화상의 무리별로 표준지조사를 진행하여 풀판형을 분류하고 식물상특성과 생태조건을 평가하였다.

3개 군의 40개 표준지에 대하여 새롭게 작성한 표준지조사요강과 조사표에 따라 지형 및 토양조건, 식물상을 구체적으로 조사하였다.

지형조사에서는 해발높이와 방위, 경사, 지형상대위치 등을, 토양조사에서는 토심, 습한 상태, 알갱이조성, 산도, 모암, 지력 등을, 지피식물조사에서는 먹이식물과 방목에 해로운 식물, 기타 식물종들로 구분하여 매개 개체무리의 피복도와 무리도, 평균키, 개체수를 조사하고 군락의 계층구조를 밝혔다.

생태조건은 휴대용고도계, 토양습도 및 산도측정기, 식물생태표시방법 등으로 평가하였다.

다음 식물상특성에 따라 풀판형을 분류[4, 5]하고 먹이식물구성(벼과, 콩과, 기타)상태를 밝히며 먹이풀생산성을 결정하였다.

그리고 표준지주위에서 새로 출현하는 종들은 조사표의 표준지밖의 식물란에 기재하였다.

③ 표준지조사에 기초하여 군별로 위성화상감독분류를 진행하여 세포지구 자연풀판 전체에서 황무형(밭자리), 새형, 관목형, 산림형을 분류하고 싸리형과 잡풀형은 행로조사와 선행조사자료로부터 분류하였다. 그리고 풀판형들의 분포를 지도화하고 군별, 풀판형별로 표준지조사자료를 종합분석하여 주요먹이식물과 해로운 식물종구성, 생산성, 생태조건을 평가하였다.

2. 연구 결과

① 군별로 풀판형을 분류하고 풀판형별로 성인, 주요먹이식물과 해로운 식물종구성, 생산성, 생태조건을 평가한 결과는 표 2와 같다.

표 2. 풀판형별식물상특성과 생태조건

풀판 형	성인	토양 습기	지력	주요먹이식물	해로운 식물	생산성 (t·정보 ⁻¹)
새 형	계속되는 불놓이, 과도방목으로 식피가 취약해진 곳에서 형성	건조 ~ 건적습	척박~ 보통	억새, 아들매기, 싸리나무, 조팝나무, 오이풀, 가둑나무, 산딸기나무, 엉겅퀴, 마타리, 그늘사초, 개암나무, 양지꽃, 췌미풀, 김의털 등	옷나무, 췌의다리, 으아리	이천 1~2 평강 4~6 세포 6~8
잡 풀 형	녹녹하고 적당한 방목을 하는 곳, 밭자리에서 형성	적습 ~ 습윤	비옥	양지꽃, 산딸기나무, 조팝나무, 갯버들, 싸리나무, 말굴레풀, 청미래덩굴, 췌, 오이풀, 산쭉부장이, 아들매기 등	바구지, 미나리바구지	이천 3~5 평강 3~8 세포 6~9
관 목 형	나무를 벤 자리, 적습하고 지력이 보통인 곳에서 형성	적습 (일부 건적습)	보통 (일부 비옥)	췌, 개암나무, 억새, 싸리나무, 산딸기나무, 그늘사초, 남분취, 가둑나무, 시닥나무, 아들매기, 마타리, 산쭉, 양지꽃, 청미래덩굴, 조팝나무, 광대싸리, 사라구, 오이풀, 산쭉부장이 등	옷나무, 췌의다리, 천남성, 갈매나무, 췌자래갈매 나무	이천 5~7 평강 4~10 세포 6~9
싸 리 형	불탄 뒤자리	건적습 ~적습	보통	싸리나무, 산딸기나무, 억새, 아들매기, 그늘사초, 세잎양지꽃, 췌, 개암나무, 가둑나무, 조팝나무, 마타리, 남분취, 나비나물, 오이풀, 산쭉 등	옷나무, 은방울꽃	이천 3~5 평강 6~10 세포 4~12
산 림 형	인간의 영향이 적은 산림지대	습윤	비교적 비옥 ~매우 비옥	느릅나무, 췌, 산쭉, 다래, 나비나물, 그늘사초, 억새, 췌풀싸리, 물개암나무, 머루, 시닥나무 등	천남성, 두루미천남성, 삿갓풀, 갈매나무, 둘쩌귀풀	이천 0.5~1 평강 1~2 세포 1~2

② 자연풀판을 정리하기 전과 정리한 후의 식물상변화를 조사하여 풀판조성방향을 제시하였다.

실례로 세포군 중평리 68/8소반에서 2회 정리한 싸리형풀판에 대하여 식물상을 조사하였다.

조사지역의 자연지리적조건을 보면 조사구면적은 5m×5m, 조사위치는 세포군 중평리 3반 싸리재굴, 림/소반번호는 68/8, 해발높이는 540m, 방위는 SW 230°, 경사도는 32°, 지형상대위치는 산중턱, 토심은 75cm정도, 지력은 보통, 토양습기는 건적습, 토양알갱이조성은 메흙, 토양의 pH는 5.8, 모암은 화강암, 뿌리깊이는 60cm이하, 퇴적층은 운적층(크고작은 돌이 매우 많음.)이다. 조사구에서 일정한 간격으로 남겨둔 잡관목씨는 정리하기 전 그대로이고 그사이 구간은 정리한 후의 상태이다.(표 3, 4)

표 3. 지피식물조사(정리전)

구분	종 명	피복도	무리도	평균키/m	개체수
먹이 식물	싸리나무 <i>Lespedeza bicolor</i> var. <i>japonica</i>	2	2	2.40	22
	붉나무 <i>Rhus chinensis</i>	r	1	2.50	1
	개암나무 <i>Corylus heterophylla</i>	2	2	1.80	47
	췌 <i>Pueraria lobata</i>	+	2	8.00	10
	산딸기나무 <i>Rubus crataegifolius</i>	r	2	0.70	16
	억새 <i>Miscanthus sienesis</i>	2	2	1.50	25
	아들매기 <i>Spodiopogon sibiricus</i>	2	2	1.20	36
	그늘사초 <i>Carex lanceolata</i>	1	2	0.55	35
	망초 <i>Erigeron canadensis</i>	r	1	1.10	8
	사라구 <i>Sonchus palustris</i>	r	2	0.90	9
	산췌 <i>Artemisia montan</i>	r	2	0.85	32
	산췌부장이 <i>Kalimeris lautureana</i>	r	2	0.55	110
	세잎양지꽃 <i>Potentilla freyniana</i>	r	1	0.35	25
	큰산버들 <i>Salix sericea-cinerea</i>	r	1	3.80	1
	좁쌀싸리 <i>Lespedeza bicolor</i> var. <i>bicolor</i>	+	1	1.60	6
	나비나물 <i>Vicia unijuga</i>	r	2	0.80	8
	활랑나물 <i>Lathyrus davidii</i>	r	1	0.90	2
	조팝나무 <i>Spiraea prunifolia</i> var. <i>simpliciflora</i>	r	1	1.00	4
독물	—	—	—	—	—
기타	자작나무 <i>Betula platyphylla</i>	r	1	4.80	1
	신갈나무 <i>Quercus mongolica</i>	2	2	3.60	9
	피나무 <i>Tilia amurensis</i>	r	1	2.70	2
	용동글레 <i>Polygonatum involucreatum</i>	r	2	0.25	65
	뽕췌 <i>Artemisia feddei</i>	r	2	0.85	17
	참가시덩굴여귀 <i>Chylocalyx perfoliatus</i>	r	1	1.20	8
	두릅나무 <i>Aralia elate</i>	r	1	0.70	3
	시닥나무 <i>Acer ginnala</i>	r	1	0.60	2
	까치수염 <i>Lysimachia barystachys</i>	r	1	0.40	3
계층구조	F 4m—H 1.5m				
플란형	싸리형				
먹이플구성/kg	벼과 1.4+콩과 0.9+기타 0.4				
먹이플생산성 /(kg·정보 ⁻¹)	6 561×1.43=9 382				

표 4. 지피식물조사(정리후)

구분	종 명	피복도	무리도	평균키/m	개체수
먹이식물	그늘사초 <i>Carex lanceolata</i>	+	1	0.35	45
	망초 <i>Erigeron canadensis</i>	r	2	0.65	14
	산딸기나무 <i>Rubus crataegifolius</i>	1	2	0.70	37
	개암나무 <i>Corylus heterophylla</i>	1	2	0.65	22
	억새 <i>Miscanthus sienesis</i>	1	2	1.30	21
	양지꽃 <i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>prengeliana</i>	r	2	0.30	36

표 계 속					
구분	종 명	피복도	무리도	평균키/m	개체수
먹이식물	한삼덩굴 <i>Humulus japonica</i>	r	1	1.70	3
	산쭉 <i>Artemisia montan</i>	r	2	0.75	28
	싸리나무 <i>Lespedeza bicolor</i> var. <i>aponica</i>	l	1	0.90	14
	버들여뀌 <i>Persicaria hydropiper</i>	r	1	0.45	18
	가독나무 <i>Quercus dentata</i>	r	1	1.00	6
	아들매기 <i>Spodiopogon sibiricus</i>	l	1	1.20	25
	사라구 <i>Sonchus palustris</i>	r	1	0.70	5
	넓은잎쭈박귀 <i>Paraixeris strigosa</i>	r	1	0.60	8
	능쟁이 <i>Chenopodium album</i>	r	1	0.55	15
	싱아 <i>Pleuropteropyrum platyphyllum</i>	r	1	0.60	13
	남분취 <i>Saussurea gracilis</i>	r	1	0.30	14
	가는잎송구지 <i>Rumex stenophyllus</i>	r	1	0.40	9
	느릅나무 <i>Ulmus macrocarpa</i>	r	1	1.00	1
	다릅나무 <i>Maackia amurensis</i>	r	1	1.20	1
	산뽕나무 <i>Morus bombycis</i>	r	1	1.60	1
	광대싸리 <i>Securinega suffrutucosa</i>	r	1	1.70	3
독풀	웃나무 <i>Rhus verniciflua</i>	r	1	1.30	2
	두릅나무 <i>Aralia elate</i>	r	1	1.00	4
	뽕쭉 <i>Artemisia feddei</i>	r	2	0.70	12
	닭개비 <i>Commelina communis</i>	r	1	0.35	16
	피나무 <i>Tilia amurensis</i>	r	1	0.85	1
기타	깃대나물 <i>Turritis glabra</i>	r	1	0.45	8
	가는기린초 <i>Sedum aizoon</i>	r	1	0.45	6
	까치수염 <i>Lysimachia barystachys</i>	r	1	0.50	14
	매발톱나무 <i>Berberis amurensis</i>	r	1	0.90	1
	절광이나무 <i>Crataegus pinnatifida</i>	r	1	1.80	1
	쉬땅나무 <i>Sorbaria sorbifolia</i> var. <i>stellipila</i>	r	1	1.10	2
계 측 구 조		F 1.7m—H 0.6m			
먹이풀구성/kg		벼과 0.3+콩과 0+기타과 1.9			
먹이풀생산성 (/kg·정보 ⁻¹)		5 346×1.43=7 645			

표 3, 4에서 보는바와 같이 풀판을 정리하면 먹이식물 및 해로운 식물의 종구성과 생산성, 풀판의 생태조건에서 뚜렷한 차이가 나타난다. 즉 정리전과 후의 먹이식물종수는 18종으로부터 21종으로 늘어났지만 생산성은 9 382kg/정보로부터 7 645kg/정보로 감소하였다. 그리고 방목과 집짐승의 영양학적전지에서 유리한 벼과와 콩과 먹이식물의 종수와 생산성은 상당히 줄어들고 기타 먹이식물의 종수와 생산성이 상대적으로 많은 비중을 차지한다. 또한 웃나무와 같은 해로운 식물이 나타났다. 이것은 풀판의 원래 식물피복을 정리하여 잡관목을 베낼 때 빛조건과 토양습기, 바람 등 미기후조건이 달라지기때문이다. 그러므로 풀판을 정리하고 반드시 벼과와 콩과먹이풀을 혼파하여 먹이식물구성을 개조하고 생산성을 높여야 한다.

맺 는 말

세포지구에서 표준지조사에 기초한 위성화상의 감독분류방법을 적용하여 자연풀판형을 황무형, 새형, 관목형, 산림형으로 분류할수 있다.

세포지구의 자연풀판에서 풀판형별먹이식물종수와 해로운 식물종수는 새형에서 15~18종과 3종, 잡풀형에서 13~16종과 2종, 관목형에서 20~24종과 5종, 싸리형에서 15~18종과 2종, 산림형에서 10~12종과 5종이다.

세포지구 자연풀판에서 먹이풀생산성은 지력, 토심, 방위 등과 같은 생태적요인들과 상관성을 나타내며 먹이식물종수는 상관성이 잘 나타나지 않는다.

풀판을 정리하면 먹이식물 및 해로운 식물의 종구성과 생산성, 생태조건에서 뚜렷한 차이가 나타나므로 반드시 벼과와 콩과먹이풀을 혼파하여 먹이식물구성을 개조하고 생산성을 높여야 한다.

참 고 문 헌

- [1] 최동륜; 위성정보분석, 김일성종합대학출판사, 67~114, 주체97(2008).
- [2] 장석규 등; 조선지리전서(강원도), 교육도서출판사, 193~219, 1990.
- [3] 라응칠 등; 강원도경제식물지, 과학백과사전출판사, 3~291, 주체92(2003).
- [4] 김관중 등; 풀판조성과 리용, 농업출판사, 59~68, 1997.
- [5] D. M. Finch; Assessment of Grassland Ecosystem Conditions in the Southwestern United States 1, USDA, 1~85, 2004.

주체105(2016)년 2월 5일 원고접수

Classification and Evaluation of Natural Grasslands in Sepho Region

Sonu Hyok, Kim Hui Chol and So Kum Ryong

Using satellite image analytical method based on the surveys of sample stands in the natural grasslands in Sepho region, we classified grassland types into waste, eulalia, weeds, bush-clover, shrubs and forest types. We clarified the geneses, main fodder plant, harmful plant formation and productivity, and assessed the ecological conditions by counties and grassland types.

Key words: natural grassland, grassland type, flora