

고랭지권역의 지형 및 환경정보 분석시스템 작성

안재훈^{1*}, 구진혁²

고령지농업연구소¹, 자연넷(주)²

Analysis of topographic and environmental informations in highland agricultural zone

Jae-Hoon Ahn^{1*}, and Jin-Hyuk Ku²

¹National Institute of Highland Agriculture, RDA, Pyeongchang 232-950, Korea

²JYNET, LTD, Seoul 138-170, Korea

1. 서언

저온 기후자원을 이용하여 농업활동이 이루어지고 있는 고랭지농업은 해발표고를 기준으로 400~600m를 준고랭지로, 600m이상을 고랭지로 부르고 있다. 표고와 온도조건을 근거로 주산지대가 구분되고 이에 따라 재배작목 등 농업기술이 다르게 적용되어 왔다. 즉 감자 배추 등 소득작물의 생산성에 기준을 맞추어 온도조건을 주변수로 권역이 구분되고 농업지대가 설정되어 왔다.

그러나 지속가능한 친환경농업이 중요한 문제로 대두되고 있는 현실에 비추어 고랭지농업도 농업생산성 외에 환경성, 경관성 등 다원적 기능을 주요인으로 권역 및 지대를 구분할 필요성이 증대되고 있다. 특히 우리나라 고랭지농업은 구조적인 특성, 즉 지리·지형, 기상과 토양 및 수문학적인 특성에 의해서 대단히 불리한 조건으로 농업생산 활동이 이루어지고 있다. 특이한 지형조건 때문에 지형성 집중강우가 빈발하고, 이와 함께 경사지가 많아 토양유실이 심각한 실정이다. 경사지의 토양유실과 함께 과도한 농약살포와 시비에 의존하는 현재의 농업구조는 수자원과 토양자원을 훼손할 위험성이 높다. 이러한 단순한 권역구분에 의한 고랭지농업 시스템은 지속가능한 자연생태계 보전을 위협하는 수준에 와 있다.

대부분 경사지로 구성되어 있는 산간지농업의 기능은 평탄지의 논과 밭에서의 기능과는 여러모로 다르다. 경사지에서의 농업은 공익적인 순기능보다는 오히려 공해적 역기능을 유발하기 쉽다. 특히 토양유실과 함께 과도한 농약살포와 시비에 의존하는 현재의 농업구조는 그 역기능이 심각한 실정이다. 이러한 농업구조는 고랭지의 청정농산물의 안전성에도 논란의 여지가 생길 수 있다.

본 연구는 지금까지의 단순한 고랭지대의 구분을 탈피하여 구조적인 여러 요인을 감안하여 지형 및 환경적인 특이성에 합당한 보전농법 적용이 가능하도록 권역을 구분하기 위하여 시도되었다. 즉 고랭지의 다원적 기능을 평가하여 고랭지대별 여러 특성을 대표할 수 있는 권역을 구분하고 권역의 속성정보 확보를 위하여 본 연구를 수행하였다.

2. 재료 및 방법

권역구분에 필요한 속성정보의 생산을 위해 읍면 행정단위를 기본단위로 하고 GIS를 기반으로 D/B를 하였다. 본 연구에서 이용된 공간자료의 목록이 표1에 나타나 있다. 본 연구에서 작성된 속성정보는 지형, 기후(평균기온, 상대습도, 연강우량, 일조시간) 및 토양 정보 등을 대상으로 하였다(표2).

표 1. 권역구분 및 정보해석에 이용된 공간데이터(GIS-DB)

관련기관	자료명	축척	자료형태	비고
행자부	행정구역도	1:25,000	Shape	Vector
통계청	전국통계연보(5년 단위)	-	Text	
국토지리정보원	수치지도	1:25,000 1:5,000	DXF	Vector
환경부/지리원	DEM(수치고도모델)	1'(30M)	GRID	Raster
농업과학기술원	LandsatTM(위성영상) (시계열 위성영상 필요)	30M	BIR/ BSQ	Raster
	정밀토양도	1:25,000 1:5,000	Shape	Vector
농업기반공사	농업진흥지역도	1:25,000	Shape	Vector
	농지이용현황도	1:25,000	Shape	Vector

표 2. 속성정보 구축인자 분류

대분류	중분류	비고
지리	행정구역	행정경계명(시도/시군/읍면)
지형	표고	DEM을 활용하여 구축
	경사도	DEM을 활용하여 구축
	경사장	슬로프의 길이(정사각형이라고 가정)
기후	평균기온	30년 자료보유(월단위 자료를 일별로 재구축)
	상대습도	30년 자료보유(월단위 자료를 일별로 재구축)
	강수량	30년 자료보유(월단위 자료를 일별로 재구축)
토양정보	토양정보	농과원 자료를 활용

권역구분은 1, 2차권역으로 차원을 달리하여 구분할 수 있도록 하였는데, 1차 구분은 지리지형(표고, 위도)을 기준으로 12권역으로 구분하였다. 권역구분은 지리적 여건(북부, 중부, 경상, 전라권)과 표고(400~600m, 600~800m, 800m 이상)를 기준으로 12권역으로 구분하였다. 2차권역 구분은 온도, 경사도 등을 기준으로 필요에 따라서 구분할 수 있도록 시스템을 작성하였다.

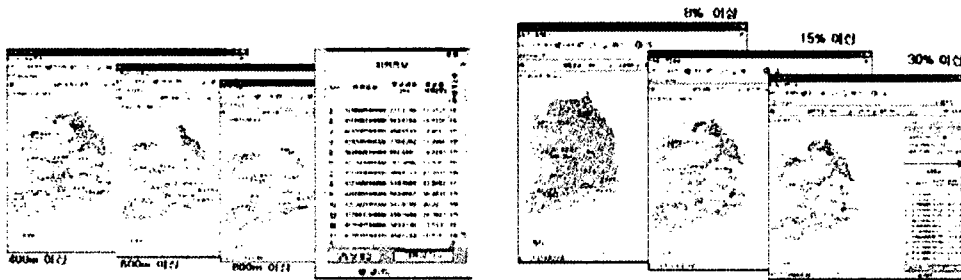
표 3. 권역 및 지대구분 메뉴

분류	항목	업무내용
권역구분	위도	북부 / 중부 / 경상 / 전라
	표고	한랭지(801m이상)/고랭지(601~800m)/준고랭지(301~600m)/평탄지(0~300m)
권역별 농업기반/환경 특성	통계자료	면, 군의 수, 면적, 경지율 등 권역별 농업기반/환경특성
	지리지형	표고, 경사도 등
	농업환경	기상, 토양 등
	작부형태	지역별

3. 결과 및 고찰

가. 농업환경 정보 D/B 및 분석

평균기온, 상대습도, 연강우량 및 일조시간 등 평년기후 정보 행정단위인 읍면 단위로 D/B하였다(그림1). 경사도 경사장 등 지형정보와 농업환경 정보를 분석할 수 있는 시스템을 작성하였다(그림1, 2). 농경지의 속성정보를 분석하여본 결과 고랭지 대상지역은 농경지의 평균표고 401m이상 읍면수는 61개로 우리나라 총 읍면수(1,411)의 4.3%이며 전체 농경지면적의 3.9%를 차지하고 있는 것으로 나타났다.

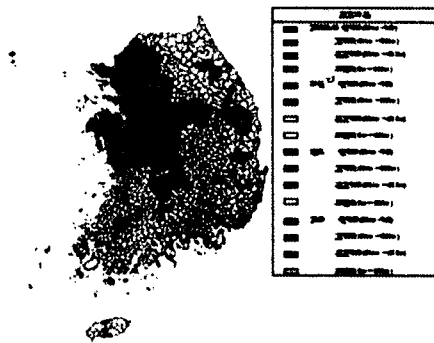


(그림1) 표고정보

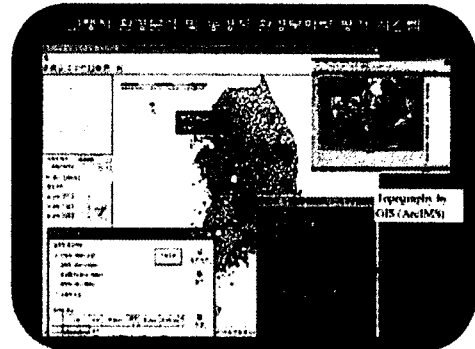
(그림2) 경사도 정보

나. 권역구분 시스템

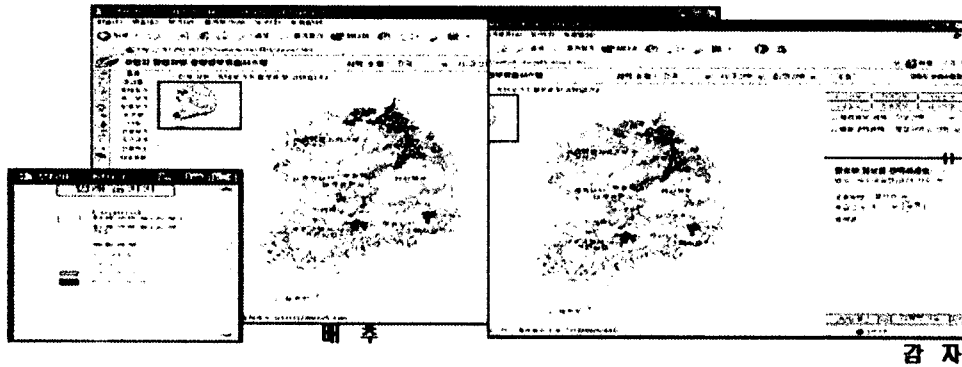
고령지농업의 다원적 기능평가를 위해서 고령지대의 영역을 표출할 수 있는 권역을 구분하였고 권역의 속성정보를 통하여 고령지농업의 다원적 기능을 평가할 수 있는 시스템을 작성하였다(그림 3, 4). 1권역구분은 지리지형(표고, 위도)을 기준으로 12권역으로 구분하였고 2차권역 구분은 필요에 따라서 다양하게 분석할 수 있도록 시스템을 작성하였다. 권역별 농업환경정보를 분석하여본 결과 표고가 높을수록 기온은 낮아지고 경사도 심한 것이 뚜렷한 특징으로 나타났다(표4). 또한 고령지 농경지의 입지조건별(표고, 경사도별), 이용형태별, 작목별로 고령지농업의 역기능에서 가장 중요한 토양유실량을 읍면단위로 평가 등급화하고 순기능에 해당되는 토지생산성을 평가할 수 있는 시스템을 완성하였다(그림 5). 금후 환경부하량 및 경관성 등 농업기능평가에 필요한 모형을 적용하면 고령지농업의 다원적 기능평가 및 지속가능한 고령지농촌 개발에 필요한 공익기능 향상 농업기술의 방향을 제시할 수 있을 것이다.



(그림 3) 권역구분 : 12권역



(그림 4) 지형 및 농업환경 분석시스템



(그림 5) 재배작물별 토양유실량 산정

표 4. 권역별 농업특성

권역		읍면수	표고 (m)	경사도 (%)	연평균기온 (℃)	연평균상대 습도(%)	연강우량 (mm)
표고	지역						
평탄지 (0~400m)	경기충청	435	84.1	5.8	11.5	71.8	1270.9
	강원	80	136.2	8.8	11.2	69.4	1245.3
	전라	347	78.5	6.5	13.6	73.6	1339.0
	경상	425	107.2	8.0	13.0	67.8	1255.9
	평균(계)	1,287	101.5	7.3	12.3	70.7	1,277.8
준고랭지 (401~600m)	경기충청	1	401.0	16.0	9.6	71.0	1429.1
	강원	20	486.1	16.5	10.7	69.4	1180.3
	전라	13	493.7	15.1	10.5	76.0	1422.1
	경상	18	449.1	14.8	10.1	71.0	1178.7
	평균(계)	52	457.5	14.4	10.4	72.1	1,260.4
고랭지 (601m 이상)	경기충청	0	-	-	-	-	-
	강원	7	724.6	18.4	7.5	71.7	1465.0
	전라	0	-	-	-	-	-
	경상	2	620.5	14.5	10.1	70.9	1178.7
	평균(계)	9	672.6	16.5	8.8	71.3	1,321.9
전체평균(총계)		1,411	410.5	12.2	10.8	71.3	1,296.5

인용문헌

고령지농업시험장, 1997-2000: 고랭지 및 영동지역 국지기상환경 해석. 시험연구보고서.

과학기술처, 1992: 전국그물망기후값 추정 및 기후도작성 연구(Ⅲ). 기상연구소 주관 특정 연구개발사업 연구보고서.

과학기술처, 1993-1994: 기상정보에 의한 지역농업생산력 및 병해충 예측기술 개발(I), (II). 고령지농업시험장 주관 특정연구개발사업 연구보고서.

농촌진흥청, 1995: 기상정보에 의한 지역농업생산력 및 병해충 예측기술 개발. 고령지농업시험장 주관 특정연구개발사업 연구보고서.

양재의, 1999: 권역별 환경농업 모형 개발 : 환경영향 평가. 농림기술센터 과제 1년차 보고서.

엄기철 외 4인., 1993: 논외의 공익기능. 한국토양비료학회지 26(4), 314~333