

삼주의 자생지 환경과 생육 특성

박정민*·장계현*·이성태*·송근우*·강진호**

Growth Characteristics of *Atractylodes japonica* Koidz. in its Native Habitat

Jeong Min Park*, Key Hyun Jang*, Seong Tae Lee*

Gune Woo Song* and Jin Ho Kang**

ABSTRACT : This study was carried out to obtain the basic information for effective conservation and cultivation of *Atractylodes japonica* Koidz. The soil texture was sandy loam with low pH and high organic matter content compared to general cultivative land. Aerial part growth such as plant height, number of leaf, leaf length and leaf width was the highest in Tongyong indigenous species, but fresh rhizome weight was the highest in Pyongchang. Frequency of light penetration rate was high at 60~80% of full sun-light, but growth was better in high light penetration rate. The correlation between growth characteristics and habitat environment were investigated in 59 districts. Correlation among growth characteristics in habitat, fresh rhizome weight was significant with plant height, number of leaf and stem diameter.

Key words : *Atractylodes japonica* Koidz, Habitat, Environment

서 언

삼주 (*Atractylodes japonica* Koidz)는 국화과의 다년생 초본으로 초장이 30~80cm에 이르며 葉은 단엽, 3출엽, 5출엽이 혼재하며 卵狀 피침형으로서 끝이 뾰족하고 엽 둘레에 톱니같은 가시가 밀생한다. 4월 중순 출아하며

6월에 꽃망울이 생겨 9월경에 백색 또는 연한 자색의 兩性花와 單性花가 피며 10월에 벼종자 형태의 종자가 맺힌다.

삼주속 식물의 근경을 가공·건조한 백출에 함유되어 있는 성분은 지표물질로서 attractylon, 3- β -hydroxyatractylon, selina-4(14), 7(11)-dien-8-one 이외에도 다량의 terpenes 류의 화합물, hinesol, β -eudesmol.

* 경남농업기술원 (Gyeongnam Provincial ATA, Chinju 660-370, Korea)

< 2000. 8. 28 접수 >

** 경상대학교 농과대학 (College of Agriculture, Geongsang National University, Chinju 660-701, Korea)

serine, aspartic acid 등 14종의 아미노산이 함유되어 있어 예로부터 菘菔식물로 이용되었으며 健胃, 靜腸, 利尿, 止汗, 鎮痛에 효능이 있는 것으로 알려져 있다. 또한 최근에는 위궤양 예방효과, 간 조직의 재생촉진, 抗腫瘍 작용이 임상실험에서 보고되었다 (樓 등, 1996). 근경부위에 따라 창출과 백출로 나누어 쓰고 있는 삼주속 식물은 創朮로 *A. lancea*, *A. lancea* var. *chinensis*, *A. lancea* var. *simplicifolia*와 白朮로 이용되는 *A. ovata*, *A. japonica* 등이 있으나 우리나라에는 *A. japonica* 1종만이 존재한다(도 등, 1997).

삼주속 식물의 연구는 형태적인 특성 (Kawanishi, 1994) 조사와 종간교잡이 쉽게 일어나는 삼주속 식물의 특성상 최근에는 RAPD (Kohjyouma, 1997) 에 의해 종분류를 위한 연구가 수행되었으며, 국내에서는 중국에서 도입된 *A. ovata*와 자생삼주인 *A. japonica*의 재배를 위한 다수의 시험 (도 등, 1997; Ryu et al., 1999; Jang et al., 1996) 과 Kim(1999)에 의해 삼주 역병 동정, 생육적응 및 저항성 계통선발 등에 대한 연구가 수행된 바 있다. 도 등(1997)에 의해 자생삼주의 군락특성이 조사된 바는 있으나 국내에 자생하고 있는 삼주의 유전자원에 대한 검토와 함께 자생지환경과 생육특성에 관한 연구는 없는 실정이다.

따라서 본 연구는 국내에 자생하고 있는 삼주의 유전자원을 수집하여 육종재료로 활용하고 생육환경을 조사하여 효과적인 자원보존과 재배를 위한 기초자료를 얻고자 수행하였다.

재료 및 방법

본 연구는 1994년 5월부터 9월까지 걸쳐 삼주의 자생지 환경 및 생육 특성을 조사하였으

며 수집된 식물은 경남농업기술원 약초시험장 포장에 보존하였다. 조사지역은 경남 함양, 통영 및 밀양 강원 평창과 태백, 경기도 강화지역 등 총 6개 지역으로 나누어 조사하였다.

자생지의 환경은 대표지점을 선정한 후 표고, 임상 및 광 투과율을 조사하였다. 표고는 휴대용 高度計를 이용하여 측정하였으며 임상은 대표수종에 따라 침엽수림, 활엽수림, 침엽수와 활엽수 혼합림, 초본으로 분류하였으며 광투과율은 조도계 (Walk LAB)를 이용하여 조사지점과 노지를 측정 한 후 환산하였다. 토양분석은 지표의 낙엽 및 기타 이물질을 제거한 후 토심 10cm 지점의 토양을 채취한 후 농사시험연구조사기준에 준하여 분석하였다. 자생지의 생육특성 조사지역당 30주의 표본을 채취하여 초장, 줄기수, 엽수, 엽장, 엽폭, 엽병길이, 줄기직경과 생근중을 조사하였다.



Fig. 1. Reconnaissance survey map of *Atractylodes japonica* Koidz.

결과 및 고찰

1. 토양특성

삼주 수집지역별 자생지의 토양특성은 표 1과 같이 유기물 함량은 4.0~7.1%의 범위이며 평균 5.1%로 우리나라 일반 농경지 보다 높았다. 인산함량은 평균 38.8 mg/kg으로 낮았으며, 우리나라 일반 농경지보다 높았다. 토성은 물빠짐이 좋은 사질양토였다. 지역별 토양특성을 비교하면 충무지역이 pH는 가장 낮았으나 O. M. 은 가장 높았으며 경남지역이 P₂O₅는 여타지역과 비슷한 수준이었으나 K, Ca, CEC함량은 낮고 Mg함량은 약간 높은 경향을 나타내었다. 이와 같은 결과는 강화도 일대 9개 산악지역 평균 산도, 유기물 및 인산함량이 각각 4.7, 4.1 및 70.2 mg/kg이고, 강원도 오대산 태백산 일대 12개 산악지역 평균 산도, 유기물 및 인산함량도 각각 5.2, 4.1 및 44.5 mg/kg으로 산도가 낮으며 유기물함량이 높고 인산함량이 낮았다고 보고하여 본 조

사 결과와 일치하였다 (Ha et al., 1995).

토성은 경남지역이 모래와 점토성분이 적고 미사가 많은 반면 강원, 경기지역은 점토와 모래가 많고 미사가 적은 경향을 나타내었다. 이러한 결과는 Park 등(1998)은 삼지구엽초의 자생지토양이 pH 4.1~5.8, 유기물함량 4.9~6.6, 유효인산 21~125 mg/kg으로 발토양 평균치보다 pH는 낮으며, 유기물함량은 2~3배이었던 반면 유효인산은 1/10~1/2 수준이었다고 하였으며 가시오가피 (Park et al., 1996)의 자생지 토양에서도 pH와 인산함량이 낮았으며 이는 자생지가 경사가 급한 지역으로 유수침식에 의한 것으로 판단된다고 하여 대부분의 자생지가 능선 및 경사지에 위치하고 있는 삼주와 같은 경향이였다.

2. 조사지역별 생육특성

자생지의 주요 생육특성은 표 2와 같이 초장은 6개 지역에서 25.8~32.3 cm의 범위로서 평균 28.2 cm로 통영 수집종이 가장 길고

Table 1. Physico-chemical properties of soil on native site of *Atractylodes japonica* Koidz

Region	pH (1:5)	OM (%)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	Ex. Cat. (cmol ⁺ /kg)			CEC (cmol ⁺ /kg)	Soil texture (%)		
				K	Ca	Mg		Clay	Silt	Sand
Hamyang	4.9	5.2	53.0	0.3	2.0	1.6	9.2	9.1	37.1	53.7
±SD	0.2	2.2	38.5	0.1	1.4	0.8	2.2	3.1	18.4	20.7
Milyang	4.9	5.7	31.0	0.1	2.0	1.6	9.2	8.6	49.8	38.8
±SD	0.2	2.2	21.8	0.0	0.4	0.3	1.7	4.4	19.8	21.6
Tongyong	4.0	7.1	63.0	0.1	2.0	1.6	9.7	9.9	65.8	24.3
±SD	0.2	2.7	39.3	0.1	0.5	0.5	1.7	4.5	13.5	16.5
Taeback	5.2	4.0	40.0	0.5	4.4	0.8	14.1	14.0	21.2	64.5
±SD	0.1	0.4	10.2	0.1	1.7	0.5	2.4	1.2	6.4	7.3
Pyeongchang	5.4	4.3	31.0	0.4	5.3	1.2	15.3	17.3	19.8	62.8
±SD	0.1	0.1	13.4	0.2	0.8	0.3	1.4	1.2	7.5	7.8
Kangwha	4.7	4.1	51.0	0.6	1.7	0.8	14.1	21.1	20.7	58.2
±SD	0.2	0.3	44.2	0.1	0.3	0.4	2.3	3.0	9.6	11.8
Mean	4.8	5.1	38.7	0.3	2.9	1.3	11.9	13.3	35.7	50.4

Table 2. Growth characteristics as survey region of *Atractylodes japonica* Koidz

Region	Plant height	Stems	Leaf number	Mono leaf	Multiple leaf	Leaf		Petiole length	Stem diameter	Fresh weight
						length	width			
	cm plant ⁻¹	-----	no. plant ⁻¹	-----	-----	cm leaf ⁻¹	-----	mm plant ⁻¹	g plant ⁻¹	
Hamyang	30.6	1.0	5.9	3.9	2.0	7.3	4.1	3.7	1.7	4.8
±SD	5.9	0.0	3.1	2.3	1.7	0.7	0.4	0.8	0.5	1.7
Milyang	29.0	0.9	5.6	4.2	1.4	7.2	3.9	3.3	1.3	2.6
±SD	3.4	0.2	1.6	1.3	0.7	0.5	0.2	0.7	0.1	0.6
Tongyong	32.3	1.0	7.7	5.5	2.2	7.1	3.7	3.2	1.7	4.5
±SD	6.5	0.0	3.1	2.1	1.7	0.7	0.6	0.7	0.3	1.6
Taeback	25.4	1.0	4.0	2.5	1.5	5.9	3.7	4.1	2.1	5.3
±SD	3.5	0.0	0.7	1.0	0.9	1.2	1.03	0.6	0.2	2.3
Pyongchang	26.0	1.0	4.5	3.8	0.7	6.4	3.8	4.1	1.6	5.8
±SD	5.0	0.1	0.8	1.0	0.3	2.1	1.3	0.4	0.2	1.4
Kangwha	25.8	1.0	5.2	5.0	0.2	6.3	3.3	2.9	1.7	5.3
±SD	2.4	0.0	0.8	0.8	0.3	0.9	0.4	0.4	0.4	1.8
Mean	28.2	1.0	6.0	4.2	1.3	6.7	3.8	3.6	1.7	4.7

강화 수집종이 가장 짧았다. 주당 엽수는 4.0~7.7개의 범위로서 지역간의 차이가 컸으며 평균 6.0개 였는데 태백 및 평창지역 수집종이 타지역에 비해 적었는데 이는 이들 지역이 비교적 고산지대인 때문으로 추정된다. 엽장은 남부지역인 함양, 밀양 및 통영지역 수집종이 중부지역 수집종에 비하여 길었고 엽폭은 해안지역인 강화 수집종 이외에는 큰 차이가 없었다. 본당 생근경중은 수집지역간 2.

6~5.8g으로 차이가 컸으며 남부지역 수집종이 근경중이 낮은 경향이였다. 이는 남부지역이 상대적으로 자원이 빈약한데 따른 Sampling한 개체의 성장년수의 차이인 것으로 사료된다.

자생지의 표고에 따른 생육특성은 표 3과 같다. 자생지에서 삼주의 분포 빈도수는 200~400m에서 가장 많았으며 생육은 200m 이하의 낮은 지대에서 엽수가 많고 근경중이

Table 3. Growth characteristics as altitude of *Atractylodes japonica* Koidz

Altitude	Distribution frequency	Plant height	Leaf		Leaf width	Petiole length	Fresh rhizome weight
			number	length			
m		cm plant ⁻¹	no. plant ⁻¹	-----	cm leaf ⁻¹	-----	g plant ⁻¹
~ 200	12	29.8±6.0	7.0±3.0	6.6±0.9	3.4±0.5	3.0±0.4	4.9±1.9
200 ~ 400	28	29.3±3.8	5.7±2.2	7.2±0.7	4.0±0.5	3.4±0.7	4.1±1.3
400 ~ 600	15	29.6±7.8	5.1±2.1	6.8±1.1	3.9±0.6	3.9±0.8	4.8±2.3
600 ~	4	21.6±1.6	3.6±0.3	5.2±1.2	2.9±0.8	4.3±0.3	4.3±1.8

높았고 600m이상에서는 초장, 엽수, 엽장, 엽폭 및 생근중이 감소하고 엽병길이가 증가하였다. 이는 표고가 600m 이상 높아짐에 따라 경사가 심하여 표토 및 유기물의 유실이 많고 수분유지가 어려워 생육이 불량한 것으로 추정된다.

자생지의 광투과율에 따른 생육은 표 4와 같다. 삼주의 자생지는 광투과율이 20% 이하에서 100% 까지 다양한 지역에 분포하고 있었으며, 60~80% 에서 가장 分布 빈도수가 높았다. 광투과율이 높아짐에 따라 초장, 엽수, 생근중이 증가하고 엽장, 엽폭, 엽병길이는 짧아지는 경향이였다.

임상에 따른 생육의 변화는 표 5과 같이 침엽수림에서 빈도수가 높았으며 활엽수림과

관목림에 비하여 초장, 엽장, 엽폭은 크나 생근중이 낮았다. 이는 대부분의 수종이 소나무인 침엽수림대는 상대적으로 경사가 심하고 건조하고 척박한 지역으로 근경의 비대에 좋은 조건이 아닌 것으로 사료 되었다. 또한 삼주는 4월 초순~중순에 출아하여 1달 이내에 생육이 완료되는 형태를 보인다. 따라서 활엽수림에서는 산림이 우거지기전에 생육을 완료할 수 있으나 상록수인 침엽수림대에서는 생육초기에 광투과율이 상대적으로 낮을 것으로 판단된다. 그러나 침엽수림대(소나무)는 대부분능선과 경사지역으로 건조하고 척박하여 (Bae et al., 1996) 삼주의 생육에는 부적합하나 물빠짐이 좋고 다른 식물과의 경합이 적어 생존이 가능한 것으로 사료된다.

Table 4. Growth characteristics as light penetration rate of *Atractylodes japonica* Koidz

Light penetration rate	Distribution frequency	Plant height	Leaf number	Leaf length	Leaf width	Petiole length	Fresh rhizome weight
(%)		cm plant ⁻¹	no. plant ⁻¹	-----	cm leaf ⁻¹	-----	g plant ⁻¹
0 ~ 20	1	26.6	3.5	7.7	4.6	3.7	2.8
20 ~ 40	6	28.5±3.6	4.6±0.8	7.7±0.9	4.5±0.7	3.8±0.5	4.4±1.5
40 ~ 60	17	25.9±3.0	4.5±0.9	6.6±1.0	3.7±0.7	3.8±0.8	4.1±1.7
60 ~ 80	24	30.1±6.6	6.0±2.3	6.7±1.0	3.7±0.5	3.3±0.6	4.6±1.9
80 ~	11	31.1±6.3	7.5±3.5	7.0±1.0	3.8±0.5	3.1±0.9	4.8±1.8

Table 5. Growth characteristics as forest type of *Atractylodes japonicas* Koidz

Forest type	Distribution frequency	Plant height	Leaf number	Leaf length	Leaf width	Petiole length	Fresh weight
		cm plant ⁻¹	no. plant ⁻¹	-----	cm leaf ⁻¹	-----	g plant ⁻¹
Needle	23	30.9±7.3	6.3±3.8	7.1±0.7	3.9±0.5	3.7±0.3	4.2±1.6
Needle+broadleaf	19	29.5±4.5	5.4±1.2	7.0±1.0	3.9±0.6	3.5±0.5	4.9±1.8
Desiduous	11	28.3±6.0	5.7±2.5	6.5±0.8	3.3±0.3	3.0±0.5	5.4±1.1
Herbs	4	29.8±8.4	6.6±2.0	6.8±1.4	3.6±0.9	3.1±0.3	5.6±1.9

3. 생육특성간의 상관

자생삼주의 생육특성간의 상관관계는 표 3과 같이 초장은 줄기직경, 3출엽수 및 엽장과는 정의상관이었고 엽병길이과는 부의상관을 나타내었으며, 줄기직경과 엽수는 정의상관, 3출엽과 5출엽은 정의상관이 있었다. 초장이 큰 개체라도 엽수의 증가는 나타나지 않았으며 3출엽수만 증가하는 것으로 나타났으며, 잎이 커짐에 따라 엽병길이는 짧아지는 경향을 보였다. 지상부형질과 생근중의 관계를 보면 초장, 줄기직경, 3출엽, 5출엽과 유의적인 상관관계가 있었으며 줄기직경과 가장 높은 상관정도를 보였다. 이는 삼주의 출아는 근경의 크기와 형질에 의해 잠아가 형성되어 일시에 줄기의 신장이 이루어져서 생육환경의 영향을 가장 적게 받는데 관련된 것으로 사료된다. 작약(Kim et al., 1998)에서는 생근중이 초장, 줄기수와는 상관정도가 높았

으나 줄기직경과는 유의성이 없었다는 보고와는 다른 결과를 나타내었으며 이는 재배지와는 달리 열악한 자생지환경으로 생육과 형질발현이 억제되어 나타난 결과로 판단된다.

적 요

삼주의 재배와 효과적인 보존을 위한 기초 자료를 얻고자 자생지의 환경 및 생육특성을 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 자생지 토양특성은 유기물 함량이 높고 인산과 마그네슘 함량이 적었으며 약산성의 사양토이었다.

2. 수집지역별 생육은 남부지역 자생종이 중부지역 자생종에 비하여 초장, 엽수, 엽장, 엽폭 등의 지상부 생육이 좋았으나 수량성은 경기, 강원지역이 오히려 높았다.

Table 6. Correlation coefficients among growth characteristics of *Atractylodes japonica* Koidz

Characteristics	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)	10)
1) Plant height	-									
2) Stem number	-0.125	-								
3) Stem	0.698**	0.107	-							
4) Leaf number	0.231	-0.014	0.336	-						
5) Monoleaf number	0.362	-0.089	0.367	0.465	-					
6) Trifoliate leaf number	0.732**	0.044	0.724**	0.325	0.187	-				
7) Pentafoliate leaf number	0.519	0.058	0.444	0.219	0.078	0.586*	-			
8) Leaf length	0.596**	0.026	0.479	-0.096	0.198	0.168	0.089	-		
9) Leaf width	0.047	0.035	0.046	-0.452	-0.049	-0.343	-0.225	0.699**	-	
10) Petiole length	-0.584*	0.206	-0.432	-0.448	-0.631*	-0.504	-0.189	-0.119	0.241	-
11) Fresh rhizome weight	0.625**	0.213	0.790**	0.425	0.177	0.631**	0.565*	0.313	-0.080	-0.328

*, ** Significant difference at 0.05 and 0.01 probability, respectively.

3. 광투과율이 20% 이상에서 분포하고 있었으며 분포 빈도수가 60~80%에 가장 높았으며, 광투과율이 높을수록 생근중은 높아지는 경향이였다.

4. 삽주의 분포 빈도는 표고 200~400m에서 가장 높았다.

5. 임상에 따른 생육은 침엽수림에서 빈도수가 높았으나 생근중은 활엽수림과 관목림에서 높은 경향이였다.

6. 생육특성간의 상관은 초장과 엽수·엽장·엽폭간에는 정의 상관이 있었으나 지상부생육과 생근경중 간에는 상관을 나타내지 않았다.

LITERATURE CITED

- Bae K. H. and S. C. Hong. 1996. Structure and dynamics of *Pinus densiflora* community in Mt. Kaya. Jour. Korean For. Soc. 85(2) : 260-270.
- Fukuda T., J. Nakajima, M. Aragana, M. Yoshizawa, Y. Suzuki and T. Shimizu. 1995. Studies of cultivation of *Atractylodes Ovata*. III. Hybridization and the change of morphological characteristics caused by the hybridization. Natutal Medicines 49(4) : 431-437.
- Jang K. H., D. C. An and D. K. Kim. 1996. Effect of young sprouts cutting times and nitrogen split application on growth and yield of *Atractylodes japonica* Koidz. Korean J. Medicinal Crop Sci. 4(3) : 241-246.
- Kawanishi F., T. Takahashi, T. Omuka, B. G. Zhang, Z. L. Li and P. G. Xiao. 1994. Comparison of the outer Morphologies, Growth and the Components in the Rhizomes of *Atractylodes* Plants cultivated in Kyoto and Beijing. Natutal Medicines 48(1) : 1-10.
- Kim D. K. 1999. Characterization of phytophthora rhizome rot of sabju *Atractylis* spp., exploitation of resistance and identification of active antifungal substance from *Xanthium strumarium*. Doctor, s Thesis, Geongsang National University.
- Kim J. C., J. H. Kim, J. K. Ryu, K. S. Kim, S. D. Park and O. J. You. 1998. Correlation between growth characteristics and root yield in collected Peony Lines. Korean J. Medicinal Crop Sci. 6(3) : 188-192.
- Kohjyouma M., S. Nakajima, A. Namera, R. Shimizu, H. Mizukami and H. Kohda. 1997. Random amplified polymorphic DNA analysis and variation of essential oil components of *Atractylodes* plant. Biol. Pharm Bull 20(5) : 502-506.
- Park B. J., S. Y. Choi, K. J. Chang, D. H. Cho, K. Heo and C. H. Park. 1997. Vegetation and environment in natural habitats of *Aster scaber* and *Epimedium koreanum* around Chunchon. Korean J. Plant. Res. 10(4) : 422-428.
- Park K. Y., B. R. Choi, E. S. Yi, S. J. Kim, C. H. Park. 1998. Habitat environment of *Epimedium koreanum* Nakai. Korean J. Medicinal Crop Sci. 6(1) : 51-56.
- Park M. S., Y. S. Kim, H. K. Park, S. Kim, G. S. Kim and Y. S. Chang. 1996. Habitat environment of *Eleutherococcus senticosus* Max. Korean J. Crop. Sci. 41(6) : 710-717.
- Ryu, T. S., J. H. Cho and S. Y. Kim. 1999. The effect of transplanting time on Growth and Yield of *Atractylodes macrocephala* Koidz. Korean J. Plant Res. 12(4) : 276-284.
- 도상학, 안덕균, 성낙술. 1997. 주요수입 생약 제 품질평가 및 자급생산 기술 개발 보고서. 농림부.
- 樓之峯 등. 1996. 常用中國材品種整理理和質量研究 北方編 第3冊. 북경의과대학출판사. pp. 779-807.