

아까시나무(*Robinia pseudoacacia* L.)조림지와 인접 임분의 토양특성 변화

鄭性喆¹ · 許泰鐵¹ · 朱城賢¹

경북대학교 농업생명과학대학 임학과

Changes of Soil Properties in Black Locust(*Robinia pseudoacacia* L.) Stand and Adjacent Stand.

Sung-Chul Jung¹, Tae-Chul Huh¹, Sung-Hyun Joo¹

Department of forestry, Kyungpook University, Taegu, 702-701, Korea

Abstract

The object of this study was to analyze influence which Black locust afforestation affected to soil, to research change of soil environment of Black locust planted stand and adjacent stands through comparative analyzing physicochemical property of soil of them. It was investigated that the soil texture of Black locust planted stand and the adjacent stands was mostly SL and LS. According to this result I could know that transformation of soil texture by vegetation easily happened because transformation soil texture results from the parent rock. I could ascertain that difference existed between Black locust planted stand and the other stands in soil pH and Carbon content of planted stand of Black locust pH, contents of Available P₂O₅, Carbon, Total Nitrogen. In other words, pH and Carbon content of Black locust planted stand were lower than that of Oak forest, higher than that of Pine forest. These results showed that Black locust was which fix nitrogen. I could infer that Black locust afforestation made forest soil fertilized. In soil of Black locust planted stand and the adjacent stands, statistical value appeared highly in pH and existed in content of Carbon, Total nitrogen, too. And high interrelationship appeared in the order of pH, C/N Ratio, CEC, Total nitrogen content was in each stands. I suppose that the trespassing extent of Black locust to Oak forest and Pine forest which are adjacent to planted stand of Black locust is different because of low pH, lackness of Available P₂O₅, Carbon, and what not.

Key words : Black locust, soil environment, offorestation.

要 約

아까시나무 조림이 토양에 미치는 영향을 파악하기 위하여 아까시나무 조림지와 인접하고 있는 다른 임분의 토양 이화학적 성질을 비교, 분석하여 토양특성의 변화에 대해 조사하였다.

아까시나무 조림지와 인접 임분의 토성은 대부분 사양토와 양질 사토로 나타났다. 토양 pH, 유효인산의 함량, 탄소와 전질소의 함량이 아까시나무 조림지와 인접 임분사이에 차이가 있음을 확인할 수 있었다.

아까시나무 조림지에서 토양pH와 탄소의 함량은 참나무류림보다는 낮지만, 소나무류림보다는 높았으며, 유효인산과 질소의 함량은 아까시나무 조림지가 인접 임분보다 높게 나타났다.

각 임분들 사이에서는 토양 pH가 높은 통계적인 유의성을 보였으며, 탄소와 전질소함량에서도 통계적인 유의성이 있었다. 또한 토양 pH, 탄질률, CEC, 전질소함량 순으로 높은 상관관계를 보였다. 아까시나무가 인접하고 있는 참나무류림과 소나무류림에 침입하는 정도를 다르게 할 수 있다고 추론할 수 있었다.

緒 論

아까시나무(*Robinia pseudo-acacia* L.)는 세계적으로 귀화에 가장 성공한 도입종으로(Lee, 1998) 북미 원산의 콩과식물로서 빛을 좋아하는 양수이며 영양분에 대한 요구는 많지 않은 편이다. 그리고 그들은 토양이 견고하지 않고 공기가 잘 통하는 따뜻한 토양을 좋아하며, pH에 대한 적용 범위는 비교적 넓은 편이며 알카리에서 산성으로 갈수록 좋아하는 경향이 있다. 토양이 輕軟하고 알맞은 습도를 가진 사양토에서 좋은 자람

을 보이지만, 척박지에도 잘 자란다(Lee, 1998 ; 任慶彬 外 23인, 1991). Kowarik I.(1990)는 아까시나무가 공중 질소를 고정하여 영양분을 보충하기 때문에 산림토양이 극도로 乾燥하고 토양 양분이 적은 곳에서는 독일의 향토 수종들을 밀어내고 우점하게 될 것이라고 보고하였다.

우리 나라에서는 20세기초에 연료용으로 도입되어, 현재 우리 나라 각지의 산야에 널리 번식하고 있다. 砂防造林樹, 林産燃料採取樹로서 우리 나라 산림에 기여한 바가 크다. 또한, 용재수종, 밀원식물, 가로수 및 녹음수 등으로 그 가치가 높이 인정되고 있다. 그러나, 뛰어난 갱신능력과 척박지에 대한 높은 적응력, 인접하고 있는 다른 임분에 대한 빠른 이입능력과 강한 경쟁력 때문에, 아까시나무 조림지는 물론 인접하고 있는 다른 임분의 생장, 천연갱신 및 육림작업을 방해하는 단점도 드러내고 있다. 하지만 아직까지 우리 나라에서는 아까시나무 조림이 토양에 미치는 영향에 대한 구체적인 연구가 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구는 아까시나무 조림지와 인접하고 있는 다른 임분과의 토양의 이화학적 성질을 분석 비교하여 아까시나무 조림이 토양에 미치는 영향을 분석하고, 아까시나무 조림지와 인접하고 있는 다른 종류의 임분의 토양환경의 변화를 구명하기 위해 실시하였다.

材料 및 方法

1. 조사지 개황

연구 대상지는 대구와 인근지역의 아까시나무 조림지와 아까시나무가 침입한 인접 임분을 선정하여 연구를 수행하였다(Fig. 1).

조사지의 지질은 白堊紀 慶尙層群의 최하부인

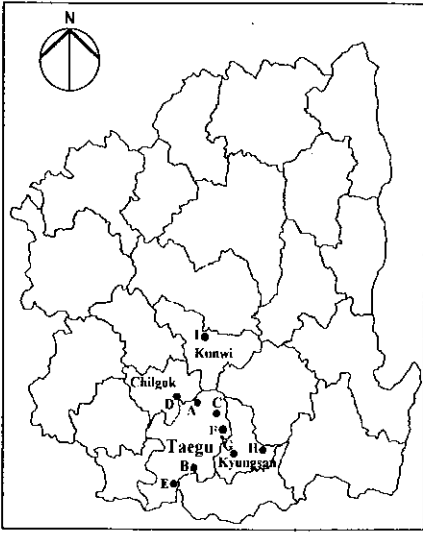


Fig. 1. The location of surveyed area in study site.

- A: Mt. Paigong. B: Mt. Apsan. C: Maeyaedong.
 D: Chilgok. E: Mt. Pisul. F: Palhyun.
 G: Mt. Songam. H: Dukchon. I: Kunwi.

蓮花洞層上部로부터 최상부의 慈仁層까지 분포하고 慶尙層群의 광활한 지반에 佛國寺統에 속하는 화강암이 지대이다. 조사지 토심은 20cm 내외로 토양발달이 잘 이루어지지 않았다.

조사지 기후는 대륙성기후로서 冬季寒冷하고 夏季高溫하며 연 기온 차가 큰 특징을 가지며, 연평균 온도는 14.1°C 내외이며, 최난월인 8월의 평균기온이 26.9°C이고 최한월인 1월의 평균기온이 0.8°C로서 연 기온교차가 26.1°C나 된다. 연평균 강수량은 1,022mm이며, 상대습도는 매우 낮은 편이다.

아까시나무 조림지 내의 식생은 교목층과 아교목층이 아까시나무로 우점하고 있었으며, 관목층의 경우 일반적으로 짚레꽃나무와 돌가시나무가 우점하고 있었다. 아까시나무 조림지 식생은 크게 아까시나무 맹아가 발생하고 있는 지역과

굴참나무, 졸참나무, 갈참나무 등의 참나무류를 비롯한 향토수목들이 나타나고 있는 지역으로 나눌 수 있다.

초본층에서는 주름조개풀, 닭의장풀, 덩대이덩굴, 그늘사초, 머느리밀싹개 등의 우점을 뚜렷하게 볼 수 있었다. 아까시나무 조림지와 경계를 이루고 있는 소나무림 또는 다른 낙엽활엽수림에서는 아까시나무 이입 정도가 심화될수록 아까시나무 조림지 내부와 같은 종조성을 보이고 있는 반면, 아까시나무 이입 정도가 약한 지역일수록 참나무류를 비롯한 향토수종이 우세한 식생형태를 나타내고 있었다.

2. 시료채취 및 토양분석 방법

시료채취는 아까시나무 조림지와 인접하고 있는 참나무류림과 소나무류림으로 나누어 각 조사 표준지에서는 한 표준지 내 5개 지점에서 유기물층을 제거한 후 0~20cm의 깊이에서 채취하여 혼합시료로 만들어 실험실로 옮겨 풍건시킨 후 2mm와, 0.5mm의 체를 통과시켜 분석용 시료로 사용하였다. 토성은 비중계법으로 측정하였으며, 토양산도는 증류수 5배액에 희석한 후 pH-meter를 사용하여 측정하였으며, 유효인산(P2O5), 탄소와 전질소, 양이온 치환용량(CEC), 치환성 양이온(Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺)은 일반적인 정량분석 하였다(1988, 김동수).

3. 통계분석

표준지 토양의 이화학적성질이 갖는 변수들을 이용하여 통계적 분석을 위해서 상관분석을 실시하였고, 분석된 자료는 분산분석을 실시하여, 유의차가 인정될 경우 각 조사지의 평균값의 차이를 $\alpha = 0.05$ 의 범주에서 Duncan's multiple range test를 통해 비교하였다(SAS, 1985).

Table 1. Soil chemical properties of each forest type at study sites(mean±standard error).

Site	Forest Type	pH (H ₂ O)	Available P (ppm)	C (%)	T.N (%)	C/N	
Taegu	A Robinia pseudoacacia	4.76±0.06a	15.97± 2.37a	1.11±0.09b	0.13±0.01b	8.40±0.35a	
	A Quercus spp.	4.64±0.14ba	13.69± 2.44a	2.22±0.56a	0.24±0.05a	8.83±0.57a	
	A Pinus spp.	4.49±0.06b	10.67± 3.17a	1.98±0.04ba	0.19±0.04ba	9.28±0.64a	
	B Robinia pseudoacacia	4.51±0.05a*	13.11± 4.44a	1.62±0.14a	0.18±0.01a	8.93±0.21b	
	B Quercus spp.	4.52±0.20a	12.17± 5.57a	1.40±0.07a	0.13±0.003a	10.53±0.72a	
	B Pinus spp.	4.38±0.09a	7.13± 1.71a	1.42±0.12a	0.15±0.01a	9.60±0.30ba	
	C Robinia pseudoacacia	4.40±0.05b	16.71± 4.16a	1.42±0.18a	0.17±0.02a	8.43±0.40b	
	C Quercus spp.	5.15±0.23a	6.82± 3.51a	1.26±0.27a	0.15±0.03a	8.38±0.25b	
	C Pinus spp.	4.41±0.07b	16.28± 8.76a	1.73±0.26a	0.17±0.03a	10.17±0.45a	
	D Robinia pseudoacacia	4.83±0.12a	10.60± 1.34a	2.05±0.21a	0.23±0.02a	8.82±0.22a	
	D Quercus spp.	4.83±0.04a	7.25± 0.55a	1.57±0.13ba	0.19±0.01ba	8.14±0.36a	
	D Pinus spp.	4.49±0.10a	9.42± 1.74a	1.12±0.07b	0.14±0.02b	8.24±1.68a	
Kyung-san	E Robinia pseudoacacia	4.72±0.17a*	72.28±21.00a	4.86±0.61a	0.48±0.06a	10.09±0.23a	
	E Quercus spp.	4.38±0.05a	30.94± 9.06a	5.21±1.17a	0.40±0.10a	11.73±0.74a	
	F Robinia pseudoacacia	4.51±0.05a	8.80± 1.75a	2.36±0.23a	0.25±0.02a	9.43±0.41a	
	F Quercus spp.	4.60±0.00a	6.38± 0.00a	1.83±0.00a	0.19±0.00a	9.63±0.00a	
	G Robinia pseudoacacia	4.87±0.12a	9.86± 1.74a	2.45±0.51a	0.28±0.04a	8.65±0.57a	
	G Quercus spp.	4.98±0.07a	5.52± 0.00a	2.91±0.29a	0.29±0.03a	10.19±0.11a	
	G Pinus spp.	4.33±0.15b	5.95± 1.74a	2.08±0.30a	0.20±0.02a	10.59±0.70a	
	H Robinia pseudoacacia	4.49±0.16b	12.46± 3.89a	1.97±0.29a	0.25±0.02a	7.62±0.41a	
	H Quercus spp.	5.10±0.05a	16.32± 1.65a	1.55±0.19a	0.19±0.02a	7.90±0.28a	
	Kunwi	I Robinia pseudoacacia	5.00±0.13a	10.95± 2.30a	2.33±0.32a	0.26±0.03a	8.58±0.33a
		I Pinus spp.	4.54±0.22a	5.80± 1.13a	1.03±0.03a	0.14±0.003a	7.16±0.13a

結果 및 考察

아까시나무 조림지에서는 대부분 양질사토, 사양토가 나타났다. 참나무류림과 소나무류림에서도 사양토와 양질사토로 비슷한 토성을 나타내고 있었다. 모래의 함량은 매여동 지역(91%)이 조사지역 중 가장 높았으며, 그 외 지역은 대부분 80~85%로 비슷하게 나타났다. 미사의 함량은 매여동과 비슬산지역이 1~2%로 가장 낮게 나타났고 점토의 함량(5~8%)은 거의 모든 지역에서 비슷하게 나타났다. 이와 같이 토성의 변화는 모암에서 기인한 현상이므로 지역적인 차이가 많이 나타나지만, 식생에 의한 토성의 변화는 쉽게 일어나지 않는다.

토양 pH는 앞산과 비슬산에서는 아까시나무 조림지가 참나무류림보다는 높은 수치를 나타낸 반면, 나머지 지역은 참나무류림이 아까시나무 조림지보다 높은 수치를 나타냈다. 그리고 소나무류림 보다는 모두 높게 나타났다(Fig. 3). 이는 척박지에 아까시나무가 조림됨으로써 산림토양내의 양분의 흡수기능과 토양을 성숙시킴을 추론할 수 있었으며 아까시나무 조림지와 다른 임분과의 통계적인 유의차가 나타났다. 이와 같은 결과는 Gemeinhardt, H.(1959)가 아까시나무가 질소를 고정하는 식물로서 토양의 pH를 높이는 효과가 있는 것으로 보고한 바와 같은 결과이다.

Site	Forest Type	CEC (m.e./100g)	Exchangeable cation(m.e./100g)					
			Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺		
Taegu	A	<i>Robinia pseudoacacia</i>	8.32±0.75a*	3.39±0.25b	1.18±0.20a	0.09±0.006a	0.19±0.006a	
		<i>Quercus spp.</i>	9.72±1.10a	1.86±0.45a	1.21±0.46a	0.10±0.03a	0.22±0.01a	
		<i>Pinus spp.</i>	9.16±0.89a	2.88±0.50ba	0.96±0.18a	0.12±0.02a	0.21±0.04a	
	B	<i>Robinia pseudoacacia</i>	18.79±0.21a	2.97±0.35a	4.18±0.79a	0.20±0.03a	0.25±0.02a	
		<i>Quercus spp.</i>	18.85±0.51a	1.93±0.76a	1.00±0.08a	0.10±0.02a	0.18±0.003a	
		<i>Pinus spp.</i>	18.70±0.21a	2.54±0.36a	2.56±0.40a	0.14±0.03a	0.20±0.007a	
	C	<i>Robinia pseudoacacia</i>	17.69±0.47a	2.19±0.43a	2.55±0.50a	0.14±0.03a	0.18±0.01a	
		<i>Quercus spp.</i>	18.55±0.40a	9.85±4.42a	1.42±0.15a	0.14±0.005a	0.19±0.01a	
		<i>Pinus spp.</i>	18.30±0.30a	5.70±2.31a	1.25±0.76a	0.14±0.04a	0.25±0.04a	
	D	<i>Robinia pseudoacacia</i>	6.59±0.40a	3.55±0.18a	2.06±0.31a	0.19±0.008a	0.21±0.02a	
		<i>Quercus spp.</i>	6.91±0.56a	4.36±0.43a	1.86±0.29a	0.15±0.03ba	0.20±0.006a	
		<i>Pinus spp.</i>	7.48±0.66a	2.16±0.29b	2.15±1.22a	0.09±0.01b	0.21±0.02a	
	E	<i>Robinia pseudoacacia</i>	11.13±0.61b	4.23±0.70a	1.69±0.52a	0.24±0.03a	0.28±0.11a	
		<i>Quercus spp.</i>	13.46±0.41a	1.51±0.35b	0.93±0.34a	0.21±0.03a	0.20±0.03a	
	F	<i>Robinia pseudoacacia</i>	7.49±0.36a	3.92±0.37a	1.81±0.25a	0.12±0.02a	0.24±0.04a	
		<i>Quercus spp.</i>	8.14±0.00a	6.43±0.00a	1.17±0.00a	0.22±0.00a	0.21±0.00a	
	Kyung-san	G	<i>Robinia pseudoacacia</i>	9.46±0.00a	1.68±0.47a	0.52±0.13a	0.14±0.03a	0.24±0.005a
			<i>Quercus spp.</i>	9.46±0.00a	1.92±0.10a	0.89±0.41a	0.09±0.01a	0.23±0.00a
<i>Pinus spp.</i>			8.14±0.66a	1.95±0.80a	0.21±0.16a	0.10±0.01a	0.20±0.02a	
H	<i>Robinia pseudoacacia</i>	8.63±0.29a	3.46±0.58a	1.84±0.80a	0.12±0.01a	0.17±0.008a		
	<i>Quercus spp.</i>	8.99±0.48a	3.63±0.63a	2.07±0.37a	0.10±0.01a	0.20±0.02a		
Kunwi	I	<i>Robinia pseudoacacia</i>	8.34±0.31a	5.43±0.61a	1.10±0.14b	0.17±0.01a	0.20±0.01a	
		<i>Pinus spp.</i>	7.77±0.07a	2.89±0.47a	2.18±0.36a	0.17±0.008a	0.20±0.07a	

* The same letters within each column indicate that the values were not significantly different for each treatment at the 5% level.

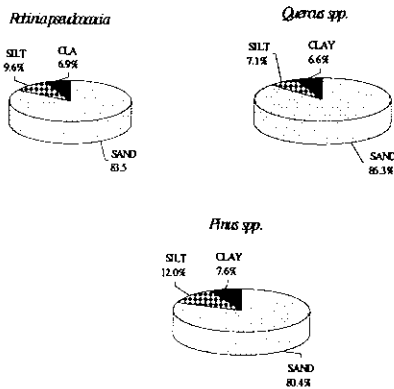


Fig. 2. Particle size distribution in soil of each forest type.

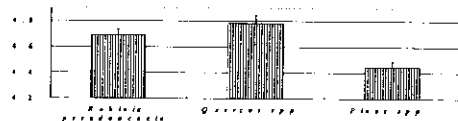


Fig. 3. pH in soil of each forest type (The bar indicate standard area).

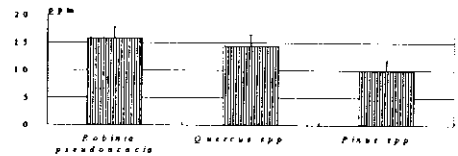


Fig. 4. Available P₂O₅ in soil of each forest type (The bar indicate standard area).

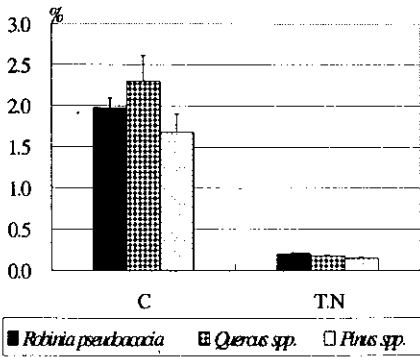


Fig. 5. Carbon and TN. in soil of each forest type(The bar indicate standard area).

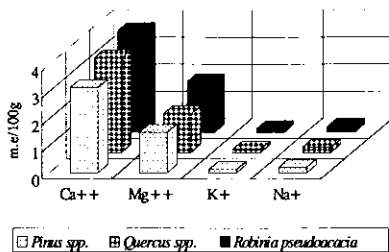


Fig. 6. Exchangeable cation(Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺)in soil of each forest type.

유효인산은 비슬산에서 우점종에 관계없이 매우 높은 수치를 나타내고 있었다. 덕천에서는 참나무류림(16.32±1.65)이 아까시나무 조림지(12.46±3.89)보다 높게 나타났지만 나머지 조사지에서는 아까시나무 조림지가 모두 높게 나타났다. 전체 조사지에서는 아까시나무 조림지의 유효인산(15.80±1.94ppm)은 참나무류림(14.43±2.07ppm)과 소나무류림(9.94±1.90ppm)보다 높게 나타나고 있었다(Fig. 4). 일반적으로 침엽수림에는 P농도가 낮은 것과 같은 결과이며(李天龍, 1992), 아까시나무가 인을 흡착하는 능력이 높다는 것을 추론할 수 있었다. 지역별 아까시나무 조림지의 탄소함량은 앞산, 칠곡, 팔현, 군위에서는 높게 나타났지만, 그 외 조사지에서는 참나무류림이나 소나무류림에서 더 높게 나타났다(Fig. 5). 전체 조사지의 아까시나무 조림지의 탄소함량(1.97±0.12%)은 소나무류림(1.68±0.22%)보다 높은 수치를 나타내고 있었지만 참나무류림(2.30±0.31%)보다는 낮은 수치를 나타내고 있었는데, 이는 참나무류림의 유기물 집적이 가장 많기 때문으로 생각된다.

전질소 함량은 지역별로는 팔공산과 성암산이 아까시나무 조림지보다 참나무류림에서 높게 나타났지만, 그 외 조사지에서는 아까시나무 조림지가 높게 나타났다. 참나무류림(0.18±0.01%)과 소나무류림(0.17±0.01%) 보다는 아까시나무 조림지의 평균함유량이(0.21±0.01%)이 높게 나타났다. 이는 아까시나무가 일반적으로 알려져 있는 Rhizobium 질소고정균과 공생하면서 공기중의 질소를 고정하여 다른 수종보다 많이 질소를 고정하고 있다는 것과 같은 결과이다(이경준, 1993)(Fig. 5).

조사지에서 아까시나무 조림지의 C/N률(炭窒率)은 평균 8.69로 참나무류림의 9.20, 소나무류림의 9.31보다 낮은 수치가 나타났다. 대부분 조사지에서 참나무류림과 소나무류림에서는 C/N률(炭窒率)이 10전후에서 안정되어 있는데, 아까시나무 조림지에서는 낮은 수치가 나타났다. 이것은 공중질소를 고정하는 수목은 C/N률이 적다는 것과 같은 결과이다(李天龍, 1992).

염기치환용량(CEC)은 앞산과 매여동이 18m.e/100g 전후로 가장 높았고, 칠곡지역이 7m.e/100g 전후로 가장 낮게 나타났고, 대부분 조사지에서 아까시나무 조림지의 염기치환용량(CEC)이 인접하고 있는 다른 임분보다 낮게 나타났지만, 조사지 임분간 통계적인 차이는 나타나지 않았다. 치환성 양이온(Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺)중 Ca²⁺과 Mg²⁺의 함량은 아까시나무 조림지가 참나무류림과 소나무류림보다 높은 수치를 나타내고 있었지만 임분간 다른 차이는 나타나지 않았다. K⁺과 Na⁺은 모든 조사지에서 비슷하게 나타났다(Fig. 6).

유효인산은 비슬산에서 우점종에 관계없이 매우 높은 수치를 나타내고 있었다. 덕천에서는 참나무류림(16.32±1.65)이 아까시나무 조림지(12.46±3.89)보다 높게 나타났지만 나머지 조사지에서는 아까시나무 조림지가 모두 높게 나타났다. 전체 조사지에서는 아까시나무 조림지의 유효인산(15.80±1.94ppm)은 참나무류림(14.43±2.07ppm)과 소나무류림(9.94±1.90ppm)보다 높게 나타나고 있었다(Fig. 4). 일반적으로 침엽수림에는 P농도가 낮은 것과 같은 결과이며(李天龍, 1992), 아까시나무가 인을 흡착하는 능력이 높다는 것을 추론할 수 있었다. 지역별 아까시나무 조림지의 탄소함량은 앞산, 칠곡, 팔현, 군위에서는 높게 나타났지만, 그 외 조사지에서는 참나무류림이나 소나무류림에서 더 높게 나타났다(Fig. 5). 전체 조사지의 아까시나무 조림지의 탄소함량(1.97±0.12%)은 소나무류림(1.68±0.22%)보다 높은 수치를 나타내고 있었지만 참나무류림(2.30±0.31%)보다는 낮은 수치를 나타내고 있었는데, 이는 참나무류림의 유기물 집적이 가장 많기 때문으로 생각된다.

Table 2. Correlation coefficients of variables.

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17
X1	1.0000	0.0437	-0.005	-0.1080	-0.0910	0.0691	0.1277	-0.1940	-0.1280	-0.0500	-0.1290	0.1697	0.1614	-0.0970	-0.1160	-0.0980	0.0074
	0.0	0.5763	0.9505	0.1649	0.2462	0.3761	0.1011	0.0123	0.1009	0.5185	0.0975	0.0289	0.0378	0.2136	0.1359	0.2107	0.9242
X2		1.0000	0.2975	-0.0810	0.4068	-0.4150	-0.0340	-0.1190	0.3571	0.1292	0.0508	0.1728	0.1378	-0.1520	-0.0950	0.0189	0.0168
		0.0	0.0001	0.2999	0.0001	0.0001	0.6643	0.1275	0.0001	0.0971	0.5158	0.0260	0.0766	0.0508	0.2222	0.8090	0.8295
X3			1.0000	0.1434	0.2169	-0.2380	0.0629	0.0886	0.0609	0.0495	0.0087	0.1189	0.2802	0.0874	0.1471	0.1723	0.0062
			0.0	0.0653	0.0050	0.0020	0.4205	0.2565	0.4357	0.5267	0.9114	0.1271	0.0003	0.2630	0.0585	0.0265	0.9364
X4				1.0000	0.0802	-0.1080	0.1096	0.2157	-0.0880	-0.0810	-0.0790	-0.0750	-0.0940	0.1286	-0.0650	-0.0570	-0.0210
				0.0	0.3045	0.1660	0.1600	0.0053	0.2592	0.2995	0.3107	0.3358	0.2264	0.0987	0.4080	0.4670	0.7883
X5					1.0000	-0.9820	-0.3010	0.1699	0.3066	0.2355	0.2097	0.2009	0.2288	0.1144	-0.1910	0.0573	0.0559
					0.0	0.0001	0.0001	0.0286	0.0001	0.0023	0.0067	0.0095	0.0030	0.1421	0.0139	0.4634	0.4742
X6						1.0000	0.1166	-0.1630	-0.2720	-0.1880	-0.1590	-0.1860	-0.2380	-0.1340	0.1995	-0.0260	-0.0480
						0.0	0.1347	0.0358	0.0004	0.0153	0.0401	0.0163	0.0020	0.0855	0.0100	0.7384	0.5382
X7							1.0000	-0.0620	-0.2340	-0.2790	-0.2900	-0.01070	0.0026	0.0711	0.0018	-0.1590	-0.0570
							0.0	0.4241	0.0024	0.0003	0.0002	0.1709	0.9730	0.3629	0.9817	0.0408	0.4639
X8								1.0000	-0.1540	0.0687	0.1233	-0.0980	-0.2640	0.5950	-0.0580	0.1269	-0.0090
								0.0	0.0473	0.3792	0.1166	0.2101	0.0006	0.0001	0.4585	0.1033	0.9133
X9									1.0000	0.4334	0.4178	0.2367	0.0876	-0.1630	-0.1430	0.1143	0.1609
									0.0	0.0001	0.0001	0.0021	0.2620	0.0361	0.0660	0.1426	0.0384
X10										1.0000	0.9743	0.5793	0.0623	0.1351	-0.1950	0.4271	0.1605
										0.0	0.0001	0.0001	0.4256	0.0826	0.0120	0.0001	0.0389
X11											1.0000	0.4159	0.0054	0.1905	-0.1700	0.4466	0.1996
											0.0	0.0001	0.9450	0.0139	0.0288	0.0001	0.0099
X12												1.0000	0.2542	-0.0440	-0.2100	0.2566	-0.0710
												0.0	0.0010	0.5695	0.0066	0.0008	0.3652
X13													1.0000	-0.0470	0.2943	0.0095	0.0113
													0.0	0.5476	0.0001	0.0029	0.8854
X14														1.0000	0.0468	0.2658	0.1069
														0.0	0.5492	0.0005	0.1705
X15															1.0000	0.2471	0.0564
															0.0	0.0013	0.4703
X16																1.0000	0.3588
																0.0	0.0001
X17																	1.0000
																	0.0

Note : X1: FOREST TYPE, X2: ALTITUDE, X3: DIRECTION, X4: SLOPE, X5: SAND, X6: SILT, X7: CLAY, X8: pH, X9: Avail. P, X10: C, X11: N, X12: C/N, X13: CEC, X14: Ca, X15: Mg, X16: K, X17: Na

아까시나무 조림지와 인접하고 있는 소나무류림과 참나무류림에서 토양의 이화학적 성질중 모래, 미사, 점토함량과 전질소함량에서 통계적인 유의성이 있었고, 특히 토양 pH에서 높은 통계적인 유의성이 나타났다.

각 임분과 16개의 토양 인자들로 상관분석을 실시한 결과 토양 pH($r=-0.1940$, $p=0.0123$), 탄질률($r=0.1697$, $p=0.0289$), CEC($r=0.1614$, $p=0.0378$), 전질소함량($r=-0.1290$, $p=0.0975$) 순으로 높은 상관관계를 보였다(Table 2).

結 論

본 연구는 아까시나무 조림지와 인접하고 있는 다른 임분과의 토양의 이화학적 성질을 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

아까시조림지와 인접 임분의 토성은 대부분 사양토와 양질 사토로 조사되었다. 이것은 토성의 변화는 모암에서 기인한 현상이므로, 식생에 의한 토성의 변화는 쉽게 일어나지 않는 것을 알 수 있다. 그리고 양이온 함량의 변화는 뚜렷

하게 나타나지 않았다.

하지만, 토양 pH, 유효인산의 함량, 탄소와 질소의 함량이 아까시나무 조림지와 인접 임분사에 차이가 있음을 확인할 수 있었다. 즉, 아까시나무 조림지에서 토양pH와 탄소의 함량은 참나무류림보다는 낮지만, 소나무류림보다는 높았다. 이것은 참나무류림이 아까시나무조림지보다 유기물 집적이 많음을 알 수 있었다. 그리고 유효인산과 질소의 함량은 인접 임분보다 높았다. 이는 아까시나무가 질소고정 수목인 것을 알 수 있었고, 척박지에 아까시나무가 조림됨으로써 산림토양내의 양분의 흡수기능과 토양을 성숙시킴을 추론할 수 있었다.

아까시나무 조림지와 인접하고 있는 임분에서는 토양 pH가 높은 통계적인 유의성이 나타났고, 모래, 미사, 점토함량과 전질소함량에서 통계적인 유의성이 있었다. 또한, 각 임분들 사이에서는 토양 pH, 탄질률, CEC, 전질소함량 순으로 높은 상관관계를 보였다(Table 2).

임분의 낮은 토양 pH, 유효인산과 유기물의 함량의 부족, 등의 토양환경도 다른 환경요인과 함께 아까시나무가 인접하고 있는 참나무류림과 소나무류림에 침입하는 속도가 다르다고 짐작된다.

引用 文 獻

1. 氣象年報. 1974-1997, 중앙기상대.
2. 김기영과 전명식. 1996. SAS 인자분석, 서울. 자유아카데미. 133pp.
3. 김동수. 1988. 토양화학분석법. 농촌진흥청, 농업기술연구소. 450pp.
4. 박현, 이돈구. 1991. 신갈나무림의 개벌후의 잣나무 인공조림에 따른 주요토양 미생물상 및 양료상의 계절적 변이. 서울대학교 농과대학 관악수목원 연구보고. 11 : 16-70.
5. 宋承達. 1983. 窒素固定. 民晉社. 308pp.
6. 이경준. 1993. 수목생리학. 서울대학교출판부. 411pp.
7. 李天龍. 1992. 山林環境土壤學. 普成文化社. 329pp.
8. 任慶彬 外 23인. 1991. 造林學本論. 鄉文社. 330pp.
9. 주성현. 1981. 사방지의 식생 및 토양의 경시적 변화. 慶北大學校 碩士學位論文集.
10. 진현오. 1991. 제주도 삼나무 조림지의 영양 환경에 관한 연구 1. 원야조림에 의한 토양성질의 변화. 한국 토양비료학회지 24(3) : 177-182
11. 陳鉉五 外 4人. 1994. 森林土壤學. 鄉文社. 325pp.
12. 팔공산 자연공원 생태계 조사보고서. 1994. 대구직할시. pp.37-73.
13. 洪聖鎭. 1989. 아까시나무(*Robinia pseudoacacia* L.)의 窒素固定活性和 生育要因分析. 慶北大學校 碩士學位論文集.
14. 許泰鐵. 1994. 八公山 森林土壤의 理·化學的 特性. 慶北大學校 碩士學位論文集.
15. Boring, L. R. and C. D. Monk 1981. Early regeneration of a clear-cut southern Appalachian forest. Ecology 62 : 1244-1253.
16. Boring, L. R. and W. T. Swank 1984. The role of black locust(*Robinia pseudoacacia*) in forest succession. J. of Ecology 72 : 749-766.
17. Gemeinhardt, H, 1959. Bodenmikrobiologische Beiträge zum Robinienproblem, Archiv für Forstwesen, 8. Band, Heft 12., pp 1078-1116.
18. Hong, S.W. 1979. Ecological studies of algae fungi as the aspect of conservation for soil environment. The report of the KACN 1:347-360

19. Kowarik I. 1990 Zur Einführung und Ausbreitung der Robinienbestände in Berlin. Verh. Berliner Bot. Ver. 8 : 33-67.
20. William L. Pritchett & Richard F. Fisher, 1987, Properties and Management of Forest soils, 2nd., JOHN WILEY & SONS. N.Y. pp.1~160.
21. Lee, Young Geun, 1998, Robinia pseudoacacia L. in Deutschland - entered with the prediction of plant succession by community survey-Abteilung Geobotanik und Naturschutz Institut für Landwirtschaftliche Botanik Universität Bonn, p. 35.
22. Woo, J. H, 1994. Utilization and tissue culture of Robinia pseudoacacia L. in Korea. Ph.D. Thesis Kyungpook National University, Taegu, Korea