

아까시나무(*Robinia pseudo-acacia*)의 종자 발아와 유식물 성장에 있어서의 온도 적응

이 호 준 · 김 창 호*

건국대학교 이과대학 생물학과 · 부산여자대학교 생물학과*

Thermal Adaptation in Seed Germination and Seedling Growth of *Robinia pseudo-acacia*

Lee, Ho-Joon and Chang-Ho Kim*

Department of Biology, College of Science, Kon-Kuk University,

Department of Biology, Pusan Women's University*

ABSTRACT

In order to study the ecotypic variation of *Robinia pseudo-acacia* L. distributed in southern area of Korean peninsula, 15 local populations(Daejin, Sokcho, Kangneung, Mt. Surak, Hongcheon, Kwangneung, Namhansanseong, Chungju, Yesan, Andong, Jeonju, Dalseong, Changweon, Mokpo and Wando), located from 34°18' N to 38°36' N, were selected based on their latitudes and geographical distances. Seeds of these populations were collected and their germination and growth of seedlings were investigated.

The optimum temperature of seed germination tends to decrease with ascending latitudes. The optimum temperatures of local populations were classified into three types: the north central type of 25°C(Daejin, Sokcho, Kangneung, Mt. Surak, Hongcheon, Kwangneung), the south central type of 30°C(Namhansanseong, Chungju, Yesan, Andong, Jeonju), and the southern type of 35°C(Dalseong, Changweon, Mokpo, Wando). The optimum temperature for the growth of seedlings was 25°C for all populations. The populations were also classified into three types: north central type, south central type and southern type based on the ranking on the growth of seedlings at 5 different temperatures of 15, 20, 25, 30 and 35°C, and the results of seedling growth showed similar patterns to those of the seed germination.

Key words: *Robinia pseudo-acacia*, Ecotypic variation, Seed germination, Seedling growth

서 론

아까시나무(*Robinia pseudo-acacia* L.)는 콩과에 속하는 낙엽교목으로 미국 록키 산맥 동쪽 북위 39-43°사이의 온대 지역이 원산지이다. 그러나 원산지 이외의 난대나 열대 지방에서도 양호

한 생육 상태를 나타내고 있는 적응력이 뛰어난 수종으로 알려져 있다. 한국에는 1915년에 속성 조림수로 도입된 후, 전국에 걸쳐 널리 분포하고 있다 (Uehara 1962).

일반적으로 어떠한 수종이 넓은 분포역에서 보편적인 적응력을 갖기 위해서는 그만큼 격심하고 다양한 환경 조건 하에서 지속적으로 생존이 보장될 수 있는 요건, 즉 각기 다른 특이적인 자연 환경과 조화를 이루어 나갈 수 있는 적응적 형질의 축적이 수반되어야 하며, 이는 지리적으로 격리되어 있는 지역 개체군 간에 나타날 수 있는 변이의 폭이 상대적으로 넓어지게 됨을 의미한다고 할 수 있다 (Turesson 1922).

따라서 좁은 국토 면적과는 달리 남북간의 위도차가 크고 산지가 많은 관계로 기온과 강수량의 차이에 따라 지역간에 다양한 생태 환경을 나타내고 있는 우리나라의 지리적 특성상, 타 수종에 비해 세대가 짧은 아까시나무의 경우, 그리 길지않은 적응 기간임에도 폭넓은 생태형적 변이가 축적되어 있을 것으로 예상된다.

국내에서는 아직 이 분야에 대한 중요성이 널리 인식되지 않아 Yeau(1978), Lee(1979), Kang(1987) 및 Lee 등(1991)의 연구를 제외하고는 그다지 활발한 연구가 이루어지지 않고 있다.

본 연구는 한반도 남부의 15개 지역의 아까시나무 개체군을 대상으로 온도에 따른 종자의 발아 습성 및 유식물 생장의 차이를 생육지 환경 조건과 관련지어 비교 검토함으로써 식물의 미진화 현상에 대한 기초자료를 얻고자 하였다.

채종지의 개황

채종지의 선정

제주도를 제외한 한반도 남부의 채종 가능 지역을 대상으로 북위 34° 18'(완도)에서 38°48'(대진)에 이르는 범위 내에서 지리적인 여건상 비교적 채종이 용이하였던 37°N 대에서 5개 지역, 그리고 나머지 위도대에서는 2-3개 지역씩을 각각 동서로 안배하여 총 15개 지역 (대진, 속초, 강릉, 수락산, 홍천, 광릉, 남한산성, 충주, 예산, 안동, 전주, 달성, 창원, 목포, 완도)을 채종지로 선정하였다 (Table 1).

채종지의 기후

아까시나무(*Robinia pseudo-acacia* L.) 종자의 채종지 별 기후 조건은 한국기후편람 (중앙기상대 1985) 및 기상연보 (중앙기상대 1985-1989)를 참조하였으며, 측후소가 없는 일부 지역은 인근 지역 측후소의 자료를 인용하였다 (Table 1). 연평균 강수량의 경우 달성 부근의 대구 측후소가 1005.3 mm로 가장 낮았고 창원과 가까운 부산 측후소가 1466.2 mm로 가장 높은 수치를 보여 대략 460 mm 이상의 차이를 나타냈다.

연평균 기온은 홍천이 10°C였고 부산의 경우 14°C로 나타나 4°C의 차이를 보이고 있으나 평균 최고기온과 평균 최저기온에 있어서는 두 지역 간에 대략 6°C 내외의 기온차를 나타내고 있다. 연평균 기온에 따른 채종지의 분포를 살펴보면, 홍천이 10°C선 이하인 지역에 분포하고 있으며, 11°C선 이하의 지역에는 대진과 충주가, 12°C선 이하에는 속초, 수락산, 광릉, 남한산성, 예산이 각각 위치하고 있다. 한편, 안동, 달성, 전주의 경우는 12°C와 13°C 사이의 범위에, 그리고 창원,

Table 1. Locations and climatic conditions of seed collection sites

| Locality | Latitude (°N) | Nearest meteorological station | Precipitation (mm) | *Air temperature(°C) | | | W. I. (%) | Relative humidity (hours) | Annual day length |
|----------------|------------------|--------------------------------------|-----------------------|----------------------|------|------|--------------|---------------------------------|----------------------|
| | | | | mean | min. | max. | | | |
| Daejin | 38.48 | Sokcho | 1291.2 | 11.9 | 8.6 | 15.4 | 95.6 | 66 | 2181.1 |
| Sokcho | 38.12 | Sokcho | 1291.2 | 11.9 | 8.6 | 15.4 | 95.6 | 66 | 2181.1 |
| Kangneung | 37.45 | Kangneung | 1382.8 | 12.4 | 8.5 | 17.0 | 100.7 | 67 | 2242.5 |
| Mt. Surak | 37.39 | Seoul | 1364.8 | 11.6 | 7.5 | 16.5 | 100.4 | 69 | 2092.7 |
| Hongcheon | 37.36 | Hongcheon | 1193.5 | 10.0 | 4.3 | 17.4 | 89.6 | 67 | 2602.8 |
| Kwangneung | 37.33 | Seoul | 1364.8 | 11.6 | 7.5 | 16.5 | 100.4 | 69 | 2092.7 |
| Namhansanseong | 37.30 | Seoul | 1364.8 | 11.6 | 7.5 | 16.5 | 100.4 | 69 | 2092.7 |
| Chungju | 36.58 | Chungju | 1093.6 | 10.9 | 5.4 | 17.2 | 95.6 | 74 | 2593.2 |
| Yesan | 36.42 | Asan | 1185.4 | 11.3 | 6.1 | 17.1 | 96.6 | 76 | 2794.0 |
| Andong | 36.33 | Yeongju | 1126.7 | 11.1 | 5.3 | 17.5 | 94.0 | 69 | 2885.2 |
| Jeonju | 35.49 | Jeonju | 1289.9 | 12.8 | 8.3 | 18.2 | 107.3 | 75 | 2165.8 |
| Dalseong | 35.42 | Taegu | 1005.3 | 13.0 | 8.2 | 18.6 | 109.1 | 67 | 2368.2 |
| Changweon | 35.17 | Pusan | 1466.2 | 14.0 | 10.8 | 21.3 | 111.8 | 67 | 2241.6 |
| Mokpo | 34.47 | Mokpo | 1128.2 | 13.6 | 10.3 | 18.2 | 110.0 | 75 | 2064.0 |
| Wando | 34.18 | Wando | 1449.6 | 13.7 | 9.7 | 17.7 | 109.5 | 76 | 2436.6 |

W.I. : Warmth index

*: Annual mean

목포, 완도는 14°C선 이하의 지역에 분포하고 있다. 온량 지수의 경우 홍천이 가장 낮은 89.6의 수치를 보였고, 가장 높은 부산은 111.8로 나타났다. 한편, 온량 지수에 따른 채종지의 분포를 살펴보면, 대전에서 충주에 이르는 중북부 지역이 온량 지수 90과 100선 사이에, 예산, 안동, 전주, 달성 등 중남부 지역이 온량 지수 100과 110선 사이에, 그리고 창원, 목포, 완도 등 남부 지역이 온량 지수 110선 이상의 범위에 각각 분포하고 있다.

재료 및 방법

채종 및 종자의 보관

채종 균락의 선정은 채종지 별로 개체수가 100 주 이상되는 수령 20~30 년생의 비교적 균질한 조건을 지닌 개체군을 대상으로 하였으며, 인공조립지는 배제하였다. 채종 시기는 1989 년 9 월 중순에서 12월 초순에 이르기까지 약 2개월 여의 기간에 걸쳐 지역에 따른 종자의 성숙 시기를 고려하여 결정하였다. 채종은 각 개체군 내에서 상태가 양호한 협과를 선별 채취하였고, 풍건 후 분리한 종자는 상온에서 종자상에 보관하였다. 보관된 종자는 1990년 9월 3일 부터 11월 16일 까지 발아 및 유식물 성장 실험에 사용하였다.

발아 및 유식물 성장 실험

15개 지역 개체군에 대한 종자 발아 및 유식물 성장 실험은 온도별로 5회 반복하여 실시하였다. 공시 종자는 개체군 별로 장측의 길이가 4.0~5.0 mm 사이의 범위 내에서 비교적 상태가 양호한 것을 선별하여 사용하였으며 각 개체군 종자의 500립당 생중량은 10.03±1.33이었다.

발아 실험은 종자의 휴면을 타파하기 위하여 농황산에 90분간 처리한 뒤 흐르는 물에 30분간 수세하였고, 지역 및 온도별로 2개씩의 멸균 페트리 접시(15cm)당 각각 25립씩의 종자를 증류수가 충분히 공급된 2겹의 여과지 위에 일정한 간격을 유지하여 파종하였다.

처리 온도는 growth chamber(Hotpack Co., U.S.A.) 내에서 15°C, 20°C, 25°C, 30°C 및 35°C의 5개구로 조절하였으며, 유근이 1mm 이상 돌출한 개체를 발아한 것으로 간주, 계수하여 발아율을 산출하였다.

유식물의 성장 실험은 파종 후 발아한 개체를 온도 조건이 발아 실험과 동일하게 유지된 각각의 페트리 접시 내에서 계속 성장시켰으며, 가장 생장이 빠른 개체에서 상배측의 분화가 이루어지기 전인 파종 후 11일 째에 모든 페트리 접시로 부터 유식물을 제거하였다. 제거된 각 개체는 자엽과 배측 및 유근으로 나누어 신장 성장치를 측정하였으며, 건중량은 개체 당 중량이 작은 관계로 50개체를 모아서 측정하였다. 측정시 유식물의 길이는 mm 단위까지 측정하였으며, 건중량은 80°C 건조기에서 48시간 건조시킨 후 mg 단위까지 측정하였다.

결 과

종자 발아

지역에 따른 온도별 발아율(Table 2)을 비교해 본 결과, 전체적으로 최종 발아율이 62%에서 94%에 이르는 다양한 수치를 나타내었다. 각 지역 개체군 별로 가장 높은 수치를 보인 발아 최적 온도를 살펴보면 대진, 속초, 강릉, 수락산, 홍천, 광릉 등의 중북부 지역 개체군은 대체로 25°C를 중심으로 최고 발아율을 나타내었고, 남한산성, 충주, 예산, 안동, 전주 등의 중남부 지역 개체군은 30°C를 중심으로, 그리고 달성, 창원, 목포, 완도 등의 남부 지역 개체군은 35°C에서 최고 발아율을 나타냈다 (Fig. 1). 지역별 발아 경향은 다음과 같다.

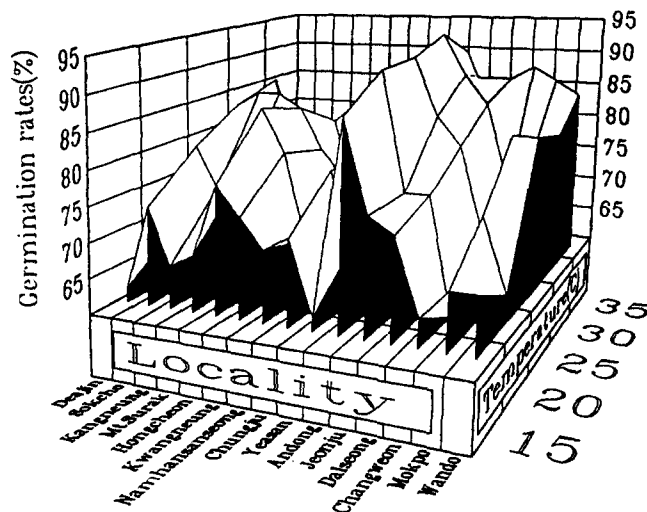


Fig. 1. Final seed germination rates in 15 local populations of *Robinia pseudo-acacia* according to the temperature.

중북부 지역 개체군

대진에 있어서의 최종 발아율은 15℃와 35℃에서 62%로 가장 낮았고, 25℃에서 80%로 가장 높았다. 발아 개시일의 경우 15℃에서 파종 후 4일째로 다른 지역에 비해 1일 늦어졌고 30℃에서는 파종 후 1일째에 그리고 20℃, 25℃, 35℃에서는 파종 후 2일째에 발아가 시작되었다. 발아 개시 후 최종 발아율에 도달하는 기간은 온도별로 3~5일로 다른 지역에 비해 비교적 짧았다. 발아

Table 2. Effects of 5 different temperatures on the seed germination in 15 local populations of *Robinia pseudo-acacia*

| Locality | Temperature (°C) | Days after sowing | | | | | | | Total | Percentage (%) |
|-----------------|------------------|-------------------|----|----|----|----|---|---|-------|----------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | |
| Daejin | 15 | - | - | - | 9 | 15 | 7 | - | 31 | 62 |
| | 20 | - | 8 | 19 | 2 | 3 | 2 | - | 34 | 68 |
| | 25 | - | 13 | 21 | 4 | 2 | - | - | 40 | 80 |
| | 30 | 4 | 10 | 22 | 1 | - | - | - | 37 | 74 |
| | 35 | - | 14 | 7 | 10 | - | - | - | 31 | 62 |
| Sokcho | 15 | - | - | - | 14 | 19 | 4 | - | 37 | 74 |
| | 20 | - | - | 16 | 19 | 1 | 4 | - | 40 | 80 |
| | 25 | 6 | 33 | 3 | - | - | - | - | 42 | 84 |
| | 30 | 8 | 28 | 4 | 2 | - | - | 1 | 43 | 86 |
| | 35 | - | 11 | 17 | 2 | 3 | 1 | - | 34 | 68 |
| Kangneung | 15 | - | - | 13 | 16 | 4 | - | - | 33 | 66 |
| | 20 | - | 14 | 10 | 11 | 2 | - | - | 37 | 74 |
| | 25 | 16 | 25 | 2 | - | - | - | - | 43 | 86 |
| | 30 | 12 | 23 | 1 | - | - | - | - | 36 | 72 |
| | 35 | 3 | 19 | 7 | 3 | - | - | - | 32 | 64 |
| Mt. Surak | 15 | - | - | 8 | 5 | 9 | 2 | - | 34 | 68 |
| | 20 | - | - | 20 | 9 | 2 | 2 | - | 38 | 76 |
| | 25 | - | 15 | 19 | 7 | - | - | 2 | 43 | 86 |
| | 30 | 11 | 10 | 8 | 5 | 3 | 1 | - | 38 | 76 |
| | 35 | 7 | 21 | 4 | - | - | 2 | - | 34 | 68 |
| Hongcheon | 15 | - | - | 8 | 14 | 12 | 5 | - | 39 | 78 |
| | 20 | - | 12 | 26 | 5 | - | - | - | 43 | 86 |
| | 25 | 11 | 28 | 3 | - | - | - | - | 42 | 84 |
| | 30 | 9 | 27 | 4 | - | - | - | - | 40 | 80 |
| | 35 | 9 | 29 | 1 | 2 | - | - | - | 41 | 82 |
| Kwangneung | 15 | - | - | 17 | 19 | 1 | - | - | 37 | 74 |
| | 20 | - | 18 | 16 | 5 | 1 | - | - | 40 | 80 |
| | 25 | 4 | 10 | 9 | 9 | 7 | - | - | 39 | 78 |
| | 30 | 6 | 11 | 16 | 1 | - | - | - | 34 | 68 |
| | 35 | 4 | 18 | 10 | - | 2 | - | - | 34 | 68 |
| Namhan-sanseong | 15 | - | - | 6 | 22 | 3 | 4 | - | 35 | 70 |
| | 20 | - | 11 | 3 | 8 | 11 | 1 | - | 34 | 68 |
| | 25 | 13 | 5 | 11 | 2 | 6 | - | - | 37 | 74 |
| | 30 | 17 | 11 | 11 | 3 | - | - | - | 42 | 84 |
| | 35 | 11 | 13 | 13 | 1 | - | - | - | 38 | 76 |

Table 2. continued...

| | | | | | | | | | | |
|-----------|----|----|----|----|----|----|----|---|----|----|
| Chungju | 15 | - | - | 17 | 16 | 3 | - | - | 36 | 72 |
| | 20 | - | 9 | 18 | 10 | 2 | - | - | 39 | 78 |
| | 25 | 2 | 20 | 14 | 4 | - | - | - | 40 | 80 |
| | 30 | 8 | 20 | 12 | 4 | - | - | - | 44 | 88 |
| | 35 | 4 | 16 | 14 | 8 | 1 | - | - | 43 | 86 |
| Yesan | 15 | - | - | 6 | 13 | 8 | 4 | - | 31 | 62 |
| | 20 | - | 11 | 17 | 2 | 3 | 1 | - | 34 | 68 |
| | 25 | 3 | 15 | 6 | 13 | 7 | - | - | 44 | 88 |
| | 30 | 7 | 14 | 17 | 4 | - | - | - | 42 | 84 |
| | 35 | 6 | 15 | 13 | 5 | 2 | - | - | 41 | 82 |
| Andong | 15 | - | - | 12 | 29 | 3 | - | - | 44 | 88 |
| | 20 | 10 | 32 | 4 | - | - | - | - | 46 | 92 |
| | 25 | 16 | 24 | 3 | 1 | 2 | - | - | 46 | 92 |
| | 30 | 14 | 29 | 3 | 1 | - | - | - | 47 | 94 |
| | 35 | 11 | 31 | 2 | - | 1 | - | - | 45 | 90 |
| Jeonju | 15 | - | - | 12 | 23 | 3 | - | - | 38 | 76 |
| | 20 | - | 8 | 6 | 22 | - | 2 | - | 38 | 76 |
| | 25 | 1 | 18 | 19 | 4 | - | - | - | 42 | 84 |
| | 30 | 7 | 17 | 14 | 3 | 3 | - | - | 44 | 88 |
| | 35 | 7 | 11 | 18 | 5 | - | - | - | 41 | 82 |
| Dalseong | 15 | - | - | 10 | 11 | 8 | 8 | - | 37 | 74 |
| | 20 | - | 9 | 10 | 15 | 2 | 2 | - | 38 | 76 |
| | 25 | 2 | 19 | 17 | - | 2 | - | - | 40 | 80 |
| | 30 | 6 | 5 | 16 | 12 | 3 | - | - | 42 | 84 |
| | 35 | 5 | 22 | 4 | 5 | 7 | - | - | 43 | 86 |
| Changweon | 15 | - | - | 8 | 4 | 17 | 3 | - | 32 | 64 |
| | 20 | - | 4 | 3 | 17 | 2 | 4 | - | 30 | 60 |
| | 25 | 3 | 8 | 17 | 2 | 4 | - | - | 34 | 68 |
| | 30 | 10 | 24 | 2 | - | - | - | - | 36 | 72 |
| | 35 | 9 | 18 | 8 | 9 | - | - | - | 44 | 88 |
| Mokpo | 15 | - | - | - | 16 | 8 | 10 | - | 34 | 68 |
| | 20 | - | - | 9 | 12 | 15 | 1 | - | 37 | 74 |
| | 25 | 2 | 5 | 7 | 20 | 7 | - | - | 41 | 82 |
| | 30 | 11 | 7 | 8 | 6 | 5 | 2 | - | 39 | 78 |
| | 35 | 10 | 5 | 19 | 6 | 3 | - | - | 43 | 86 |
| Wando | 15 | - | - | 9 | 11 | 13 | 1 | - | 34 | 68 |
| | 20 | - | 13 | 16 | 3 | - | - | - | 32 | 64 |
| | 25 | 7 | 23 | 7 | 4 | - | - | - | 41 | 82 |
| | 30 | 9 | 18 | 12 | 1 | - | - | - | 40 | 80 |
| | 35 | 7 | 21 | 12 | - | 2 | - | - | 42 | 84 |

종료 시기는 15℃와 20℃에서 파종 후 6일, 25℃에서 5일, 30℃와 35℃는 4일째였다.

속초의 온도별 최종 발아율을 비교한 결과, 35℃에서 68%로 가장 낮았고 30℃에서 86%로 가장 높았다. 속초 역시 발아 개시일은 15℃, 20℃, 35℃에서 각각 파종 후 4일, 3일, 2일째로 대진과 같이 다른 지역에 비해 하루씩 늦어졌으나, 25℃와 30℃는 파종 후 1일째부터 발아가 시작되

었다. 발아 후 소요된 발아 지속 기간은 15℃, 25℃가 3일, 20℃가 4일, 그리고 35℃에서는 6일이었으며, 특히 30℃에서는 7일간 발아가 지속되었다.

강릉의 경우에 있어서는 25℃의 최종 발아율이 86%로 가장 높았고, 64%로 나타난 35℃가 가장 낮았다. 발아 개시일은 25℃, 30℃, 35℃에서 모두 파종 1일째에 발아가 개시된 반면, 20℃에서 파종 후 2일째, 15℃에서는 3일째부터 발아가 시작되었으며 발아 후 온도에 따라 3~5일 사이에 발아가 완료되었다.

수락산의 최종 발아율은 25℃에서 86%로 가장 높았고 15℃와 35℃가 가장 낮은 수치인 68%로 18%의 차이를 보였다. 발아 개시일의 경우 15℃와 20℃가 파종 후 3일째로, 특히 20℃의 경우 타 지역에 비해 하루 늦었으며, 25℃는 2일째, 그리고 30℃와 35℃는 파종 후 1일째에 발아가 시작되었다. 발아 후 발아 종료시 까지의 기간은 다른 지역에 비해 다소 길었으며, 특히 25℃, 30℃ 및 35℃는 6일이 소요되어 파종 후 6일내지 7일째까지 발아가 지속되었다.

홍천의 온도별 최종 발아율은 20℃에서 86%로 가장 높았고 15℃에서 78%로 가장 낮았으며 최고와 최저 발아율의 차이는 8%로 다른 지역에 비해 적었다. 발아 개시일은 파종 후 2일째와 3일째에 각각 발아가 시작된 20℃와 15℃를 제외하고는 모두 파종 1일째부터 발아가 시작되었다. 발아 종료시 까지의 기간은 15℃와 35℃에서만 발아 후 4일이 소요되었고, 다른 온도구에서는 3일이 소요되었다. 15℃의 경우 파종 후 6일째까지 발아가 지속되었다.

광릉의 최종 발아율은 최저 68%에서 최고 80%로 나타나 다른 지역에 비해 전반적으로 낮은 수치를 보였다. 15℃와 20℃의 경우 각각 파종 후 3일째와 2일째에 발아가 시작되었고 25℃, 30℃, 35℃는 모두 1일째에 시작되었다. 발아 소요 기간은 15℃에서는 발아 후 3일, 30℃와 20℃가 4일, 25℃와 35℃는 5일이었다.

중남부 지역 개체군

남한산성의 경우 20℃에서의 최종 발아율이 68%로 가장 낮았고 30℃가 84%로 가장 높았다. 25℃, 30℃, 35℃의 경우 역시, 파종 후 1일째부터 발아가 시작되었으나 20℃에서는 2일째, 15℃에서는 3일째부터 시작되었다. 각 온도구에서의 발아 소요 기간은 15℃, 30℃, 35℃에서 발아 후 4일, 15℃와 20℃에서는 5일이 걸렸다. 한편 15℃와 20℃는 파종 후 6일째까지 발아가 지속되었다.

충주 역시 15℃에서의 최종 발아율이 가장 낮은 72%였고, 30℃가 88%로 가장 높았다. 발아 개시일은 25℃, 30℃, 35℃가 파종 후 1일째에, 20℃는 2일째, 15℃는 3일째부터 시작되었다. 35℃의 발아 후 발아 소요 기간은 5일이었고 20℃, 25℃ 및 30℃가 4일, 그리고 15℃에서 3일이 소요되었다.

예산의 최종 발아율은 최저가 15℃의 62%였고 최고 발아율은 25℃의 88%였다. 발아 개시일은 25℃, 30℃, 35℃ 모두 파종 후 1일째에 시작되었고, 20℃에서 2일째, 15℃에서는 3일째에 발아가 개시되었다. 발아 후 발아 소요 기간은 15℃와 30℃가 4일이었고, 20℃와 25℃ 및 35℃는 5일이었다.

안동의 최종 발아율은 최저 88%에서 최고 94%로 전반적으로 다른 지역에 비해 높은 발아율을 나타내었으며 최고 발아율은 30℃에서 나타났다. 발아 개시 역시 파종 후 3일째에 시작된 15℃를 제외하고는 모두 1일째에 발아하기 시작했으며 특히 20℃의 경우 다른 지역에 비해 발아가 하루 빠르게 시작되었다. 발아 후 발아 종료시 까지의 기간은 15℃와 20℃가 3일, 30℃가 4일, 25℃와 35℃가 각각 5일이 소요되었다.

전주의 최종 발아율은 30℃에서 88%로 최고의 수치를 보였고 15℃와 20℃가 각각 76%로 가장 낮았다. 발아 개시일은 15℃에서 파종 후 3일째, 20℃에서 2일째, 그리고 25℃, 30℃, 35℃에서는 1일째였다. 발아 후 종료시까지의 기간은 15℃에서 3일, 25℃와 35℃에서는 4일, 20℃와 30℃에서 5일이 소요되었으며 20℃의 경우 파종 후 6일까지 발아가 지속되었다.

남부 지역 개체군

달성의 경우 35℃에서의 최종 발아율이 86%로 가장 높았고 15℃에서는 74%로 가장 낮았다. 25℃, 30℃, 35℃는 파종 후 1일째에 발아가 시작되었고, 20℃는 2일째, 15℃는 3일째에 각각 발아가 개시되었다. 발아 후 종료시까지의 기간은 전반적으로 다른 지역에 비해 길었는데, 15℃에서 4일, 그리고 20℃, 25℃, 30℃ 및 35℃에서는 모두 5일이 소요되었다.

창원 지역은 최종 발아율에 있어 전체적으로 다른 지역에 비해 낮게 나타났는데, 20℃에서 60%로 가장 낮았고 35℃에서 88%로 가장 높았다. 발아 개시는 15℃에서 파종 후 3일째, 20℃에서 2일째, 그리고 25℃, 30℃, 35℃에서는 1일째에 이루어졌다. 발아 후의 발아 소요 기간은 30℃에서 3일, 15℃와 35℃가 4일, 20℃와 25℃가 5일이었다.

목포의 최종 발아율은 15℃가 68%로 가장 낮았고 35℃에서 86%로 가장 높았다. 25℃와 30℃ 및 35℃는 파종 후 1일째에 발아하기 시작하였고, 20℃에서는 3일째에, 15℃에서는 4일째부터 발아가 개시되었는데, 20℃와 15℃의 경우 다른 지역에 비해 하루씩 발아가 지연되었다. 발아 후 발아 종료시까지의 기간도 전반적으로 다른 지역에 비해 비교적 길어, 각각 3일과 4일이 걸린 15℃와 20℃를 제외하고는 대체로 5~6일이 소요되었다.

완도의 경우 35℃에서의 최종 발아율이 84%로 가장 높은 수치를 보였고 20℃는 64%로 가장 낮았다. 발아 개시일은 15℃가 파종 후 3일째, 20℃가 2일째인 반면, 다른 온도구에서는 모두 1일부터 발아가 시작되었다. 발아 후 소요된 기간은 20℃가 3일, 35℃가 5일이었고, 나머지 온도구에서는 4일이 소요되었다.

유식물 생장

유식물의 신장 생장과 50 개체 당 건중량의 측정치를 지역별로 비교해 본 결과, 지역 및 온도에 따라 다양한 수치를 보였으며, 전체적으로 생장 최적 온도는 25℃로 나타났다(Table 3, 4). 최적 온도인 25℃에서의 최대 신장 생장은 목포의 158.90mm/ind. 이었고, 최소치는 예산의 86.35mm/ind. 이었다. 한편, 25℃에서의 이들 두 지역 개체군의 건중량 생장은 각각 1.37mg/50ind. /D.W.과 0.76mg/50ind. /D.W.로 나타났다.

신장 생장의 경우, 전반적으로 지역에 따른 경향성은 뚜렷이 나타나지 않았으나, 최적 온도인 25℃에서 유근과 전장의 생장이 저위도로 갈수록 대체로 증가하는 경향을 보였다. 다른 온도구에 있어서는, 전장의 경우 35℃에서의 생장 경향이 25℃에서와 같이 대체로 저위도로 갈수록 증가하는 경향을 보인 반면, 15℃에서의 생장은 저위도에 비해 고위도에서 비교적 높은 수치를 보였다(Table 3).

각 지역의 온도별 신장 생장의 경우, 대진, 속초, 강릉, 수락산, 홍천, 광릉 등과 같은 중북부 지역에서는 대체로 최적 온도인 25℃ 이하의 저온에서 생장이 우세한 반면, 중남부 지역에 해당하는 남한산성, 충주, 예산, 안동, 전주 등의 지역에서는 25℃ 이상의 고온에서 저온에 비해 높은 생장 경향을 보였고, 달성, 창원, 목포, 완도 등의 남부 지역에서는 이상의 두가지 생장 유형이

Table 3. Elongations of the seedlings in 15 local populations of *Robinia pseudo-acacia* on day 11 after sowing at 5 different temperatures

| Locality | Temperature (°C) | Length (mm/ind.) | | | |
|-----------------|------------------|-------------------|---------------|---------------|----------------|
| | | Cotyledon | Hypocotyl | Radicle | Total length |
| Daejin | 15 | 8.50 ± 1.50 | 26.00 ± 11.00 | 4.50 ± 2.50 | 39.00 ± 15.00 |
| | 20 | 7.00 ± 0.90 | 61.25 ± 6.25 | 20.95 ± 0.50 | 89.00 ± 7.00 |
| | 25 | 7.00 ± 1.40 | 61.45 ± 10.09 | 27.00 ± 11.92 | 98.15 ± 18.79 |
| | 30 | 7.40 ± 1.22 | 44.95 ± 12.36 | 20.50 ± 11.69 | 73.95 ± 20.62 |
| | 35 | 7.75 ± 0.25 | 14.75 ± 1.75 | 52.50 ± 2.75 | 32.25 ± 4.75 |
| Sokcho | 15 | 5.80 ± 0.94 | 19.95 ± 3.76 | 11.20 ± 3.73 | 36.95 ± 5.98 |
| | 20 | 6.00 ± 0.95 | 36.60 ± 10.05 | 24.60 ± 8.69 | 61.30 ± 17.63 |
| | 25 | 6.25 ± 0.18 | 52.25 ± 20.76 | 30.40 ± 9.92 | 88.90 ± 26.80 |
| | 30 | 4.79 ± 0.95 | 35.90 ± 15.12 | 15.75 ± 7.43 | 56.45 ± 15.05 |
| | 35 | 5.35 ± 0.21 | 22.00 ± 4.36 | 7.25 ± 2.15 | 34.84 ± 5.81 |
| Kangneung | 15 | 7.10 ± 0.60 | 13.90 ± 4.23 | 15.40 ± 7.95 | 36.40 ± 8.87 |
| | 20 | 6.80 ± 1.08 | 40.90 ± 12.04 | 28.90 ± 9.35 | 76.60 ± 15.97 |
| | 25 | 9.50 ± 0.35 | 62.00 ± 19.61 | 29.50 ± 3.65 | 101.00 ± 22.70 |
| | 30 | 8.00 ± 0.90 | 44.00 ± 12.00 | 18.00 ± 3.90 | 70.80 ± 15.90 |
| | 35 | 7.00 ± 0.45 | 9.25 ± 7.33 | 11.50 ± 4.21 | 27.90 ± 10.55 |
| Mt.Surak | 15 | 6.00 ± 0.39 | 35.50 ± 4.35 | 22.30 ± 4.25 | 111.70 ± 12.78 |
| | 20 | 7.00 ± 1.22 | 51.50 ± 18.21 | 22.50 ± 8.51 | 64.10 ± 22.49 |
| | 25 | 7.20 ± 0.52 | 78.20 ± 12.55 | 25.30 ± 9.62 | 118.70 ± 22.69 |
| | 30 | 6.70 ± 0.46 | 46.30 ± 8.72 | 31.50 ± 6.21 | 29.00 ± 15.39 |
| | 35 | 7.00 ± 0.35 | 6.75 ± 6.21 | 26.50 ± 3.45 | 34.90 ± 10.01 |
| Hongcheon | 15 | 6.10 ± 0.72 | 24.25 ± 4.37 | 4.10 ± 1.90 | 34.40 ± 5.88 |
| | 20 | 6.15 ± 0.67 | 48.15 ± 20.35 | 22.05 ± 12.15 | 77.85 ± 25.98 |
| | 25 | 7.00 ± 0.78 | 55.25 ± 21.19 | 28.80 ± 20.99 | 91.08 ± 32.33 |
| | 30 | 6.65 ± 0.24 | 52.32 ± 13.32 | 16.00 ± 10.38 | 75.60 ± 48.13 |
| | 35 | 6.20 ± 0.39 | 13.65 ± 2.89 | 12.15 ± 3.06 | 31.15 ± 5.31 |
| Kwangneung | 15 | 5.75 ± 0.25 | 34.25 ± 0.75 | 7.50 ± 1.25 | 43.75 ± 12.25 |
| | 20 | 6.65 ± 1.72 | 30.00 ± 6.96 | 12.15 ± 7.77 | 50.55 ± 15.21 |
| | 25 | 8.50 ± 0.55 | 58.70 ± 18.54 | 34.70 ± 12.64 | 101.40 ± 31.97 |
| | 30 | 6.15 ± 1.40 | 33.40 ± 14.03 | 7.25 ± 3.11 | 49.30 ± 15.38 |
| | 35 | 6.15 ± 0.24 | 14.15 ± 1.75 | 5.85 ± 1.23 | 26.25 ± 2.29 |
| Namhansan-seong | 15 | 6.60 ± 0.70 | 16.10 ± 5.21 | 11.00 ± 3.42 | 32.85 ± 7.97 |
| | 20 | 6.68 ± 1.21 | 55.70 ± 25.31 | 24.70 ± 17.36 | 56.90 ± 38.37 |
| | 25 | 8.35 ± 1.36 | 76.30 ± 14.56 | 30.15 ± 13.81 | 106.60 ± 33.77 |
| | 30 | 8.05 ± 1.02 | 63.10 ± 17.63 | 24.20 ± 15.17 | 95.30 ± 27.78 |
| | 35 | 5.75 ± 0.77 | 34.40 ± 16.17 | 17.30 ± 10.44 | 55.80 ± 24.67 |
| Chungju | 15 | 7.30 ± 0.65 | 12.70 ± 0.33 | 8.35 ± 1.54 | 22.00 ± 1.97 |
| | 20 | 8.70 ± 0.54 | 63.30 ± 13.36 | 22.90 ± 9.13 | 69.45 ± 9.55 |
| | 25 | 8.80 ± 0.88 | 94.15 ± 13.60 | 51.30 ± 17.50 | 154.95 ± 23.99 |
| | 30 | 7.70 ± 1.25 | 57.45 ± 34.63 | 36.15 ± 23.58 | 104.35 ± 50.65 |
| | 35 | 8.15 ± 0.48 | 40.55 ± 16.62 | 20.80 ± 11.74 | 69.45 ± 27.97 |

Table 3. Continued...

| | | | | | |
|-----------|----|--------------|---------------|---------------|----------------|
| Yesan | 15 | 6.80 ± 0.75 | 16.00 ± 2.76 | 12.80 ± 3.71 | 35.60 ± 7.22 |
| | 20 | 9.00 ± 0.71 | 31.25 ± 6.20 | 18.50 ± 3.03 | 58.75 ± 6.96 |
| | 25 | 8.50 ± 0.00 | 51.85 ± 6.91 | 26.00 ± 1.87 | 86.35 ± 8.49 |
| | 30 | 9.90 ± 0.42 | 46.15 ± 5.48 | 13.15 ± 3.17 | 68.65 ± 0.65 |
| | 35 | 6.90 ± 0.38 | 31.95 ± 11.62 | 16.05 ± 6.85 | 54.90 ± 16.96 |
| Andong | 15 | 7.25 ± 0.25 | 14.30 ± 2.94 | 3.90 ± 1.03 | 25.40 ± 3.16 |
| | 20 | 8.50 ± 1.38 | 39.35 ± 18.43 | 7.80 ± 5.24 | 55.65 ± 22.59 |
| | 25 | 9.75 ± 1.85 | 75.85 ± 11.16 | 18.40 ± 10.24 | 103.45 ± 13.29 |
| | 30 | 8.90 ± 0.19 | 58.60 ± 19.24 | 24.65 ± 10.14 | 92.95 ± 26.24 |
| | 35 | 7.65 ± 0.43 | 35.80 ± 13.35 | 10.05 ± 7.53 | 53.60 ± 19.19 |
| Jeonju | 15 | 7.30 ± 0.40 | 10.50 ± 2.31 | 8.90 ± 3.38 | 26.70 ± 4.94 |
| | 20 | 7.00 ± 0.74 | 50.50 ± 13.09 | 25.90 ± 14.09 | 83.40 ± 25.96 |
| | 25 | 7.98 ± 2.01 | 73.85 ± 15.17 | 42.90 ± 9.95 | 124.75 ± 20.08 |
| | 30 | 8.25 ± 0.91 | 72.25 ± 13.77 | 41.30 ± 14.34 | 121.65 ± 24.16 |
| | 35 | 8.95 ± 0.76 | 59.45 ± 11.74 | 19.60 ± 15.14 | 82.55 ± 20.81 |
| Dalseong | 15 | 6.70 ± 0.47 | 9.30 ± 0.47 | 5.40 ± 4.10 | 21.40 ± 0.82 |
| | 20 | 8.00 ± 5.67 | 37.85 ± 6.62 | 14.25 ± 6.29 | 70.15 ± 12.15 |
| | 25 | 7.50 ± 0.50 | 85.00 ± 4.00 | 26.00 ± 4.00 | 118.50 ± 0.50 |
| | 30 | 7.80 ± 0.83 | 33.50 ± 10.26 | 15.50 ± 5.59 | 57.00 ± 14.60 |
| | 35 | 6.50 ± 0.61 | 23.50 ± 0.82 | 19.70 ± 1.70 | 36.60 ± 1.13 |
| Changweon | 15 | 6.15 ± 0.24 | 14.00 ± 2.47 | 8.18 ± 2.88 | 28.35 ± 4.22 |
| | 20 | 7.60 ± 1.23 | 61.00 ± 21.81 | 25.60 ± 18.04 | 94.30 ± 33.23 |
| | 25 | 7.70 ± 0.54 | 65.70 ± 28.63 | 56.40 ± 12.37 | 141.20 ± 39.35 |
| | 30 | 8.30 ± 0.60 | 49.55 ± 15.53 | 14.75 ± 5.22 | 75.90 ± 15.49 |
| | 35 | 6.96 ± 0.84 | 5.45 ± 18.34 | 23.15 ± 16.09 | 65.55 ± 31.15 |
| Mokpo | 15 | 6.10 ± 0.42 | 10.00 ± 0.62 | 7.88 ± 0.54 | 12.00 ± 0.87 |
| | 20 | 6.15 ± 2.42 | 42.15 ± 9.15 | 16.15 ± 4.56 | 64.00 ± 11.98 |
| | 25 | 8.15 ± 0.22 | 97.00 ± 26.61 | 53.75 ± 8.12 | 158.90 ± 24.34 |
| | 30 | 7.40 ± 0.47 | 54.00 ± 7.83 | 16.40 ± 8.07 | 77.75 ± 5.35 |
| | 35 | 6.70 ± 0.47 | 46.30 ± 24.85 | 22.30 ± 11.90 | 75.30 ± 36.43 |
| Wando | 15 | 5.25 ± 1.70 | 12.25 ± 6.29 | 6.85 ± 4.00 | 24.38 ± 5.59 |
| | 20 | 7.10 ± 1.57 | 57.10 ± 15.57 | 35.70 ± 11.50 | 100.00 ± 24.66 |
| | 25 | 9.30 ± 0.95 | 72.90 ± 2.61 | 41.90 ± 3.83 | 121.00 ± 5.73 |
| | 30 | 16.25 ± 1.67 | 48.28 ± 13.89 | 24.21 ± 11.57 | 79.55 ± 22.03 |
| | 35 | 6.35 ± 1.00 | 39.00 ± 8.01 | 16.30 ± 10.41 | 61.65 ± 16.02 |

혼합된 생장 양식을 나타내고 있었다.

건중량 생장의 지역에 따른 경향성에 있어서도 신장 생장과 유사한 경향을 보여, 25℃와 35℃의 경우 저위도에서 비교적 높은 수치를 나타낸 반면, 15℃에서는 고위도의 수치가 저위도에 비해 비교적 높게 나타났다.

온도에 따른 지역별의 건중량 생장 또한 신장 생장에서와 같이, 대체로 최적 온도인 25℃ 이하의 저온에서 생장이 우세한 중북부 지역 개체군(대진, 속초, 강릉, 수락산, 홍천)과 25℃ 이상의 고온에서 상대적으로 높은 생장치를 보인 중남부 지역 개체군(광릉, 남한산성, 충주, 예산, 안동, 전주), 그리고 이같은 두 가지 유형이 혼합된 생장 양식을 나타내고 있는 남부 지역 개체군(달성, 창원, 목포, 완도)이 구별되었다.

Table 4. Total dry weights (mg /50ind.) of the seedlings in 15 local populations of *Robinia pseudo-acacia* on day 11 after sowing at 5 temperatures

| Locality | Temperature(°C) | | | | |
|----------------|-----------------|------|------|------|------|
| | 35 | 30 | 25 | 20 | 15 |
| Daejin | 0.28 | 0.62 | 0.86 | 0.75 | 0.34 |
| Sokcho | 0.30 | 0.48 | 0.78 | 0.53 | 0.33 |
| Kangneung | 0.25 | 0.62 | 0.87 | 0.66 | 0.34 |
| Mt.Surak | 0.31 | 0.25 | 1.03 | 0.56 | 0.94 |
| Hongcheon | 0.28 | 0.69 | 0.79 | 0.69 | 0.28 |
| Kwangneung | 0.22 | 0.42 | 0.97 | 0.41 | 0.37 |
| Namhansanseong | 0.46 | 0.86 | 0.85 | 0.49 | 0.30 |
| Chungju | 0.58 | 0.94 | 1.21 | 0.60 | 0.20 |
| Yesan | 0.47 | 0.58 | 0.76 | 0.50 | 0.30 |
| Andong | 0.46 | 0.79 | 0.89 | 0.46 | 0.20 |
| Jeonju | 0.60 | 0.98 | 1.06 | 0.64 | 0.22 |
| Dalseong | 0.36 | 0.52 | 0.99 | 0.60 | 0.19 |
| Changweon | 0.60 | 0.57 | 0.93 | 0.72 | 0.26 |
| Mokpo | 0.67 | 0.70 | 1.37 | 0.53 | 0.10 |
| Wando | 0.52 | 0.69 | 1.05 | 0.88 | 0.23 |

고찰

종자 발아

식물 종자의 발아 습성은 생육지의 환경, 특히 온도 조건의 차이에 따라 동일종이라 하더라도 다양한 분화 양상을 나타내고 있다(Stearns and Olson 1958, Thompson 1973, Seneca 1974, Mcdam and Heyes 1978, Lee 1979).

아카시나무 종자의 발아 최적 온도는 *Tsuga canadensis* (Stearns and Olson 1958)에서와 같이 저위도로 갈수록 높아지는 경향을 나타냈다(Table 5, Fig. 1). 이는 온대 지방의 종자가 발아시 열대 지방의 종자보다 낮은 온도를 필요로 하는 보편적인 현상(Copeland 1984)에 부합하는 결과로써, 기온차와 관련하여 일반적으로 고지대에 생육하고 있는 식물의 종자가 저지대 종자에 비해 발아 최적 온도가 낮다고 한 Shibata (1985)의 견해와도 일치하는 것으로 생각된다.

발아 개시일의 경우, 전 지역에서 상대적으로 저온인 15°C와 20°C에서 발아가 다소 지연된 반면, 고온에서의 발아는 비교적 빨리 시작되는 경향을 보였는데, 이는 *Plantago asiatica*(Lee 1979)의 결과와 일치하는 것으로 저온에 따른 효소 활성의 저하(Amen 1968)에 기인하는 현상으로 생각된다.

지역에 따른 온도구별 발아 서열에 있어서는(Table 5), 발아 서열 1, 2위가 25°C를 중심으로 분포하고 있는 중북부형(대진, 속초, 강릉, 수락산, 홍천, 광릉), 30°C를 중심으로 분포하고 있는 중남부형(남한산성, 충주, 예산, 안동, 전주), 그리고 발아 서열 1위가 35°C에 한정되어 나타나고 있는 남부형(달성, 창원, 목포, 완도)의 3개 유형을 식별할 수 있었다. 이와 같은 결과는, 아카시나무가 미국 록키산맥 동쪽의 북위 39~43°C사이에 자생하고 있는 온대 원산지 식물로서 황해도 이북에서의 적응력이 특히 뛰어났다는 보고(Uehara 1962)를 고려할 때, 기후 구분상 원산지 온대로부터 난대 북단에 위치하고 있는 남해안 지역까지 분포역을 넓혀가는 과정에서 얻어진

적응적 형질 분화의 결과로 보인다. 따라서 이러한 발아 습성의 분화는 남부 지향의 방향성을 갖는 것으로 생각된다.

유식물 생장

Chapin과 Chapin(1981) 및 Chapin과 Oechel(1983)은 *Carex aquatilis*의 생태형적 분화를 밝히면서 생물량(biomass)의 기관별 배분이 유전적 또는 환경적 요인에 의하여 결정되며, 특히 한대와 고산 지역에서의 식물 생장은 낮은 기온과 빈영양의 차가운 토양에서 흡수능이 감소됨으로써 유전적으로 작은 식물이 고정된다고 하였다. 이와 같은 현상은 *Deschampsia caespitosa* (Ward 1969), *Ranunculus japonica*(Yeau 1978), *Plantago asiatica*(Lee 1979), *Solidago virga-aurea* ssp. *asiatica*(Shibata 1985), *Ligularia fischeri*(Kang 1987), *Pulsatilla koreana*(Lee et al., 1991) 등을 비롯한 여러 식물에서 확인되었다.

아까시나무 유식물의 생장은 전체적으로 지역에 따라 또는 온도별로 다양한 수치를 나타내 일관성 있는 경향을 찾을 수 없었다. 그러나, 최저 처리 온도인 15℃에서 전장의 신장 생장이 저위도로 갈수록 감소하는 반면, 최적 온도인 25℃에서는 전장과 유근의 생장이 고위도로 갈수록 감소하는 경향을 나타내어, 대부분 고위도 및 고지대의 개체군이 저온과 관련하여 감소하는 경향을 보인다고 한 위의 보고들과 일치하는 결과를 나타냈다.

Table 5. Ranking on the final seed germination rate and seedling growth in 15 local populations of *Robinia pseudo-acacia*

| Locality | Germination | | | | | Elongation of seedlings | | | | |
|----------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-------------------------|-----|-----|-----|-----|
| | 35℃ | 30℃ | 25℃ | 20℃ | 15℃ | 35℃ | 30℃ | 25℃ | 20℃ | 15℃ |
| Daejin | 4 | 2 | 1 | 3 | 5 | 5 | 3 | 1 | 2 | 4 |
| Sokcho | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 3 | 1 | 2 | 4 |
| Kangneung | 5 | 3 | 1 | 2 | 4 | 5 | 3 | 1 | 2 | 4 |
| Mt. Surak | 4 | 2 | 1 | 2 | 4 | 4 | 3 | 1 | 3 | 2 |
| Hongcheon | 3 | 4 | 2 | 1 | 5 | 5 | 3 | 1 | 2 | 4 |
| Kwangneung | 4 | 4 | 2 | 1 | 3 | 5 | 3 | 1 | 2 | 4 |
| Namhansanseong | 2 | 1 | 3 | 5 | 4 | 4 | 2 | 1 | 3 | 5 |
| Chungju | 2 | 1 | 3 | 4 | 5 | 3 | 2 | 1 | 3 | 5 |
| Yesan | 3 | 2 | 1 | 4 | 5 | 4 | 2 | 1 | 3 | 5 |
| Andong | 4 | 1 | 2 | 2 | 5 | 4 | 2 | 1 | 3 | 5 |
| Jeonju | 3 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 3 | 5 |
| Dalseong | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 1 | 2 | 5 |
| Changweon | 1 | 2 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 1 | 2 | 5 |
| Mokpo | 1 | 3 | 2 | 4 | 5 | 3 | 2 | 1 | 4 | 5 |
| Wando | 1 | 3 | 2 | 5 | 4 | 4 | 3 | 1 | 2 | 5 |

*Number of each row means the ranking on the compared items.

온도에 따른 유식물 신장 성장 서열의 지역간 비교에 있어서는, Table 5와 같이 호적 온도 범위에 따라 3가지 지역 유형을 구분할 수 있었는데, 대체로 발아 실험과 유사한 경향성을 나타내 최적 온도인 25℃를 기준으로 서열 2위가 20℃인 중북부형(대진, 속초, 강릉, 수락산, 홍천, 광릉), 30℃인 중남부형(남한산성, 충주, 예산, 안동, 전주) 및 이들의 혼합형적인 성격을 띠는 남부형(달성, 창원, 목포, 완도) 등 3가지 성장 유형이 식별되었다. 발아 경향에서와 같이 이러한 성장 유형의 차이는 남부 지향성을 보이는 성장 양식의 분화 결과로서 생각되나, 중남부형과 남부형 사이의 비연속적 측면은 추가적인 검토가 이루어져야 할 부분이다.

적 요

한반도 남부 지역에 분포하는 아카시나무(*Robinia pseudo-acacia* L.) 종자의 생태형적 형질 변이를 추적하기 위하여, 북위 34° 18'~38° 36' 사이에 위치한 15개 지역(대진, 속초, 강릉, 수락산, 홍천, 광릉, 남한산성, 충주, 예산, 안동, 전주, 달성, 창원, 목포, 완도)을 선정하여 채종한 종자를 재료로, 발아 및 유식물 성장 실험을 실시하였다.

지역에 따른 발아 최적 온도는 저위도로 갈수록 높아지는 경향을 보여, 25℃를 최적 온도로 하는 중북부형(대진, 속초, 강릉, 수락산, 홍천, 광릉)과 30℃가 최적 온도인 중남부형(남한산성, 충주, 예산, 안동, 전주), 그리고 35℃를 최적 온도로 하는 남부형(달성, 창원, 목포, 완도)의 3가지 유형이 식별되었다. 유식물의 신장 성장과 건량 성장에 대한 최적 온도는 모든 지역에서 25℃로 나타났으나, 온도에 따른 성장 서열에 있어서는 발아 경향과 유사한 경향을 보여 남부형(달성, 창원, 목포, 완도), 중남부형(남한산성, 충주, 예산, 안동, 전주) 및 중북부형(대진, 속초, 강릉, 수락산, 홍천, 광릉)의 3가지 유형이 식별되었다.

인용문헌

- Amen, R. D. 1968. A model of seed dormancy. Bot. Rev. 34:1-31.
- Chapin, F. S., III and M. C. Chapin. 1981. Ecotypic differentiation of growth processes in *Carex aquatilis* along latitudinal and local gradients. Ecology 62:1000-1009.
- Chapin, F. S., III and W. C. Oechel. 1983. Photosynthesis, respiration and phosphate absorption by *Carex aquatilis* ecotypes along latitudinal and local environmental gradients. Ecology 64:743-752.
- Copeland, L. O. 1984. Principles of seed science and technology. Burgess. Minneapolis.
- Kang, H. W. 1987. Studies on the ecotype of *Ligularia fischeri* (Ledeb.) Turcz. complex at different altitudes on Mt. Halla. Ph. D. Thesis. Graduate School of Kon-Kuk Univ.
- Kim, K. S. 1973. The climates of Korea. Iljisa. Korea.
- Korea Meteorological Service. 1985. Climatic summary of Korea. Seoul, Republic of Korea.
- Korea Meteorological Service. 1985~1989. Annual climatological report. Seoul, Republic of Korea.
- Lee, H. J. 1979. A study on the ecotype of *Plantago asiatica* L. Research Bulletin, Hyosung Woman's College 21:3-45.

- Lee, H. J. , S. Y. Kim and C. H. Kim, 1991. Ecotypic variation of *Pulsatilla koreana* Nakai distributed in Korea. Korean J. Ecol. 14:379-398.
- Mcdam, J. H. and P. Hayes. 1978. The effect of temperature on the germination of seven cultivars of *Zea mays* L. Rec. agric. Rec. Dept. Agric. Ir. 26:55-61.
- Seneca, E. D. 1974. Germination and seedling response of Atlantic and Gulf coasts populations of *Spartina alterniflora*. Amer. J. Bot. 61:947-956.
- Shibata, O. 1985. Botany of heights. Uchida Rokakuho. Tokyo.
- Sterns, F. and J. Olson. 1958. Interaction of photoperiod and temperature affecting seed germination in *Tsuga canadensis*. Amer. J. Bot. 45:53-58.
- Thompson, P. A. 1973. Seed germination in relation to ecological and geographical distribution. In V. H. Heywood (ed.), Taxonomy and ecology. Academic Press. London.
- Turesson, G. 1922. The genotypic response of the plant species to habitat. Hereditas. 3:211-350.
- Uehara, K. 1962. Illustration of wood plants. Asyobou. Japan.
- Ward, R. T. 1969. Ecotypic variation in *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv. from Colorado. Ecology 50:519-522.
- Yeau, S. H. 1978. A study on the variation of *Ranunculus japonicus* complex at different altitudes in Halla mountain, Korean Journal of Plant Taxonomy 8:33-41.

(1993년 11월 9일 접수)