

韓國産 *Juniperus rigida*의 두 産地의 核型分析¹

金鼎錫² · 鄭宇珪² · 安重極² · 鄭美貞² · 韓昌淑²

Karyotype Analysis of *Juniperus rigida* Sieb. et Zucc. of Two Different Provenances in Korea¹

Chung Suk Kim² · Woo Kyu Chung² · Joong Kug Ahn² ·
Mee Jeong Jeong² · Chang Sook Han²

要 約

*Juniperus rigida*의 慶南과 忠北의 두 産地種에 대하여 核型分析을 하였다. 染色體數는 두 産地種 共히 $2n=22$ 이다. 두 産地種에 있어 가장 共通의인 特徵을 나타낸 染色體는 短腕에 secondary constriction을 지닌 No. 7 이고, 가장 特異의 特徵을 한 染色體는 secondary constriction을 지닌 慶南産의 No. 9와 忠北産의 No. 5 染色體이다. 核型式은 다음과 같다.

慶南産地種

$$K(2n) = 22 = 2A^m + 2B^m + 2C^m + 2D^{sm} + 2E^{st} + 2F^m + 2^{sc}G^m + 2H^m + 2^{sc}I^t + 2J^{st} + 2K^m$$

忠北産地種

$$K(2n) = 22 = 2A^m + 2B^m + 2C^m + 2D^{st} + 2^{sc}E^{sm} + 2F^m + 2^{sc}G^m + 2H^m + 2I^m + 2J^{st} + 2K^{sm}$$

ABSTRACT

Karyotypes are described for *Juniperus rigida* Sieb. et Zucc. in two provenances of Gyeong-nam and Choong-puk. Chromosome numbers of two provenances, are $2n=22$. The most common feature of mitotic chromosomes was shown at the chromosome 7, which has secondary constriction on the short arm. And the most differential chromosome was shown at chromosome 9 from Gyeong-nam and chromosome 5 from Choong-puk provenance, which bore secondary constriction. The karyotype formulae are as follows;

Gyeong-nam, Jinyang provenance race is

$$K(2n) = 22 = 2A^m + 2B^m + 2C^m + 2D^{sm} + 2E^{st} + 2F^m + 2^{sc}G^m + 2H^m + 2^{sc}I^t + 2J^{st} + 2K^m$$

Choong-puk, Jechun provenance race is

$$K(2n) = 22 = 2A^m + 2B^m + 2C^m + 2D^{st} + 2^{sc}E^{sm} + 2F^m + 2^{sc}G^m + 2H^m + 2I^m + 2J^{st} + 2K^{sm}$$

Key words: karyotype analysis; chromosome; *Juniperus rigida*.

¹ 接受 4月 28日 Received on April 28, 1986.

² 慶尙大學校 自然科學大學 College of Natural Sciences, Gyeongsang National Univ., Jinju, Korea.

緒 論

植物의 核型은 種의 識別^{5,7,9,11}), 類緣關係^{1,10}), 分化의 經路, 그리고 genome의 推定에 利用되고 있는 것은 周知의 事實이다. 本 研究에서는 小白山脈으로 因한 天然的 障壁으로 種의 分布에 制限받고 있으리라 推定되는 南部地方(慶南 晉陽郡 文山面)과 中部地方(忠北 堤川市 近郊)의 두 產地의 諾干나무(*Juniperus rigida*)의 核型을 比較하였는데, 몇 本의 染色體에서 顯著한 形態的 差異가 있음을 究明하였다.

材料 및 方法

供試樹種은 諾干나무이고 染色體는 兩產地 모두 幼苗(4~6年生)의 根端으로 觀察하였다. 南部產은 '85年 8月 野山의 生育苗에서 直接 採根하고, 中部產은 '85年 10月에 幼苗를 掘取 盆에 移植하여, '86年 1月에 溫室內에서 發育中인 것을 採根하였다. 前處理는 8-hydroxyquinoline(0.3g/ℓ에 24시간, 試料의 固定은 Farmer's fluid로 24시간 處理하였고, 染色法은 既報¹⁾에 依하였다. chromosome의 크기는 各 腕마다 focusing 하여 촬영한 film을 1800倍로 擴大한 顯微鏡 寫眞에서 測定하였는데, 몇枚의 slide中 가장 鮮明한 preparation을 使用하였다. 核型式은 染色體의 長腕/短腕의 値에 依하여 動原體의 位置를 中部(median; 1.00~1.18), 次中部(submedian; 1.19~1.32), 次端部(subterminal; 1.33~1.47)로 및 端部(terminal; 1.48 이상)로 區分 表示하였다.

結果 및 考察

中, 南部 兩地域產의 諾干나무의 核型分析 結果 染色體數는 Table 1 및 Fig. 1, 2, 3과 같이 두 產地 共히 $2n=22$ 이다. haploid set의 chromosome을 全長順으로 配列하고 同一長의 것은 다시 長腕의 길이 順으로 配列하였을 時에 短腕이 길이 順列外에 位置하는 chromosome은 南部產 諾干나무에서는 No. 6, 7, 8, 10과 11의 chromosome이고, 中部產의 것은 No. 3, 5, 6, 7, 8과 9이다. 그리고, 長腕이 順列外에 位置하는 chromosome은 南部產에서는 No. 9와 10이고, 中部產에서는 No. 4, 5와 10 染色體이다. 따라서 全長順으로 配列할 時 두 產地의 染色體가 類似한 것은 No. 1, 2, 6, 7과 8의 5本이고, 其他 7本의 染色體는 非類似性을 呈示하고 있다고 할 수 있다. 한편 長腕對 短腕의 比值로 median, submedian, subterminal과 terminal로 4大別하여 두 產地의 種을 比較한 結果 南部產의 種은 median의 染色體가 7本이고, submedian의 것이 1本이고, subterminal한 것은 2本이다. 그리고 terminal한 것은 No. 9 뿐이다. 또한, 中部產의 種은 median의 染色體가 7本이고, submedian한 것이 2本이고, subterminal한 것은 2本이다. 즉 全長順으로 配列할 時의 動原體의 位置에 依한 두 產地의 比較로는 No. 1, 2, 3, 6, 7, 8 그리고 10의 總 7本에서 가장 類似하여 相同性이고, 殘餘 5本은 非相同性 染色體이다. 특히, 두 產地의 染色體中 No. 8은 가장 類似한 homobrachial chromosome이고, No. 9는 가장 非類似한 heterobrachial chromosome이다. secondary co-

Table 1. Mean length of chromosomes of *Juniperus rigida* from different provenance

<i>J. rigida</i> (Gyeong nam, Jinyang)				<i>J. rigida</i> (Choong puk, Jechun)			
Chromosomes	Length(μm)		b/a	Chromosomes	Length(μm)		b/a
	a arm	b arm			a arm	b arm	
1	3.1 + 3.6	= 6.7	1.16	1	3.9 + 4.2	= 8.1	1.08
2	3.1 + 3.1	= 6.2	1.00	2	3.6 + 4.2	= 7.8	1.17
3	2.8 + 3.1	= 5.9	1.11	3	3.9 + 3.9	= 7.8	1.00
4	2.5 + 3.1	= 5.6	1.24	4	3.1 + 4.4	= 7.5	1.42
5	2.2 + 3.1	= 5.3	1.41	5	1.4 + 1.9 + 4.2	= 7.5	1.27
6	2.5 + 2.8	= 5.3	1.12	6	3.6 + 3.9	= 7.5	1.08
7	1.4 + 1.1 + 2.5	= 5.0	1.00	7	1.9 + 1.4 + 3.9	= 7.2	1.18
8	2.5 + 2.5	= 5.0	1.00	8	3.3 + 3.6	= 6.9	1.09
9	1.7 + 1.4 + 1.7	= 4.8	1.82	9	3.3 + 3.3	= 6.6	1.00
10	1.9 + 2.8	= 4.7	1.47	10	2.5 + 3.6	= 6.1	1.44
11	2.2 + 2.2	= 4.4	1.00	11	2.5 + 3.3	= 5.8	1.32

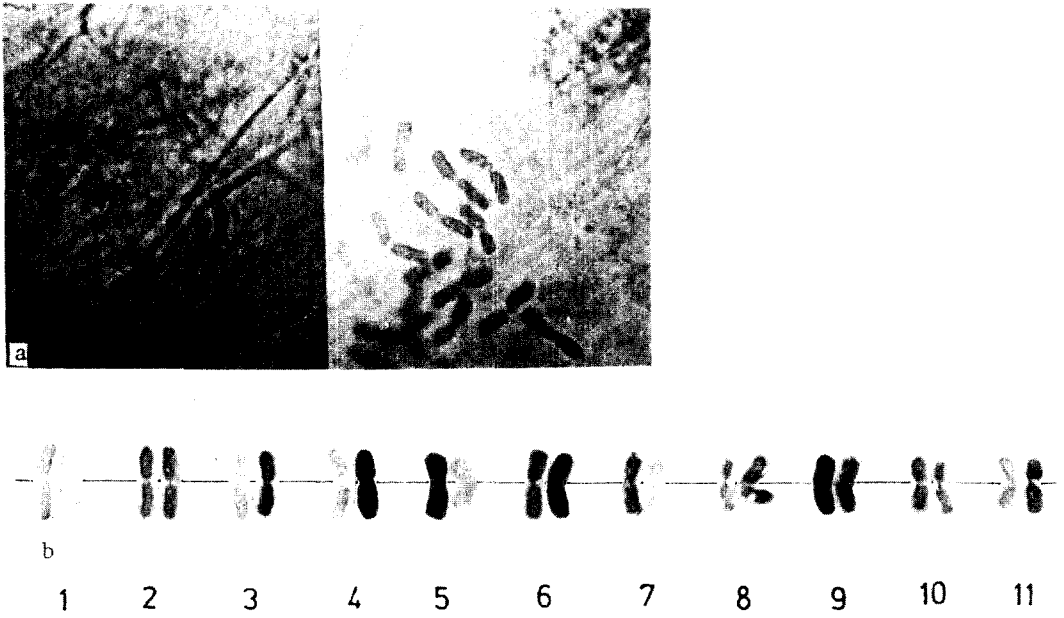


Fig. 1. Somatic chromosomes of *J. rigida* (Gyeong nam, Jinyang). a) Chromosomes of root tip meristems, b) Root tip metaphase chromosomes arranged in descending order of length of the chromosome.(1,800x)

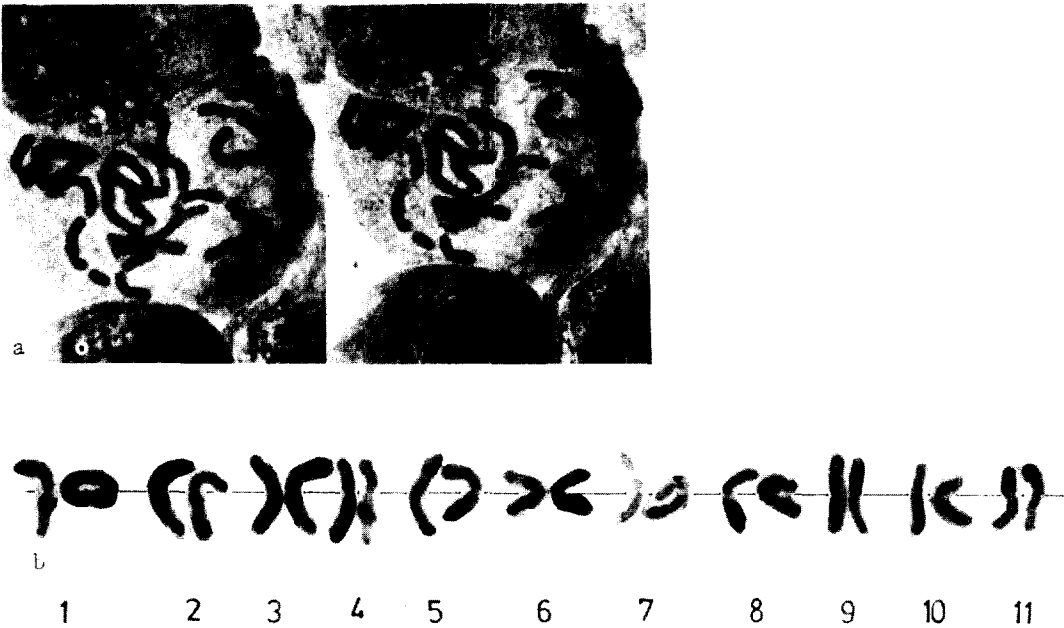


Fig. 2. Somatic chromosomes of *J. rigida* (Choong puk, Jechun). a) Chromosomes of root tip meristems, b) Root tip metaphase chromosomes arranged in descending order of length of the chromosome.(1,800x)

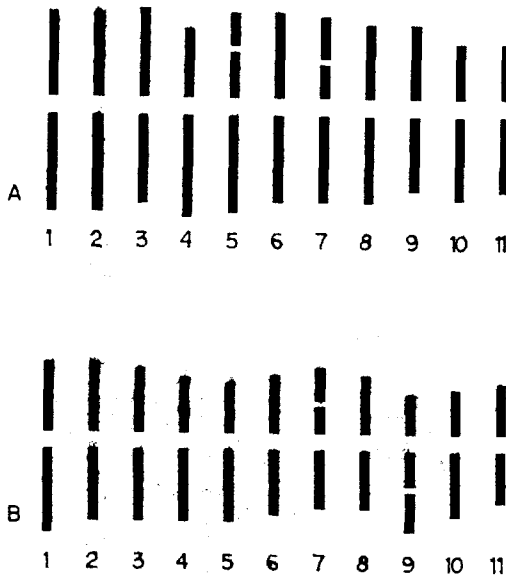


Fig. 3. Karyotype of haploid *Juniperus rigida*.

a) Choong puk, Jechun.

b) Gyeong nam, Jinyang.

nstriction의 chromosome은 南部産의 것은 No. 7 과 No. 9 이고, No. 7은 短腕에, 그리고 No. 9는 長腕에 位置한다. 中部産의 것은 No. 5와 No. 7 이고, 共히 短腕에 位置한다. 以上の 觀察로 兩産地의 共通된 形質을 綜合하여보면 chromosome의 全長順에 依한 長腕順으로 配列하였을 時와 長腕對短腕의 形狀比가 兩産地에서 共히 類似한 染色體는 No. 1, 2, 6, 7, 8 의 5本이다. 그리고 No. 9染色體는 두 産地에서 가장 異質의이다. 더우기, No. 7 chromosome은 兩産地의 것에서 같이 나타나는 secondary constriction chromosome이어서, *J. rigida* chromosome의 特徵的 形質로 삼을 수가 있다고 할 수 있고, 南部産의 No. 9의 長腕과, 中部産의 No. 5의 短腕에는 secondary constriction이 있어, 兩産地의 特色을 나타내는 것으로 推測된다. 그런데 secondary constriction의 數와 位置는 Saylor(1964)는 *Pinus* genus에서, Mergen and Burley(1964)는 *Abies*의 4種과 그 變種에서, 可變性이 크다고 報告하고 있다. 그러나, Natarajan, et al.(1961)은 *Pinus silvestris*의 核型分析에서 重要視하는가 하면, Toda(1980)는 1屬1種인 *Cryptomeria japonica*에 對한 九州地方의 3産地(Obiaka, Kumotoshi, Fukuoka)의 核型分析 結果, secondary constriction의 chromosome으로 産地種을 區分하는 한편, Kumotoshi가 그 中間種임을 究

明하였다. Toyama and Kuroki(1967)는 *Abies*와 *Picea*屬의 몇 種의 差異를 secondary constriction으로 識別하고 있다. 産地間에 對한 核型分析은 Simak(1962)가 *Larix decidua*의 8個 産地로 조사하여 뚜렷한 形態의 差異가 없음을 報告하고 있기도하여, 種에 따라 核型은 定性이 다른 것 같다. 그러나 核型이 種間에 差異가 있다는 事實은 Simak(1964)는 *Larix sibirica*와 *L. sukaczewii*에서 定性의 形態差가 있음을 報告하고, Shidei and Moromizato(1965)은 *P. densiflora*와 *P. thunbergii*의 No. 10과 No. 11 chromosome의 centromere의 位置差로 識別하고 있다. Kim(1963)도 \times *Pinus rigitaeda*와 그의 兩親種에 대하여, 그리고 *P. densiflora*의 introgressive hybrid(Kim, et al. 1982)를 核型의 差異로 究明하였다. 본 實驗으로 小白山脈에 依한 自然的 障害로 隔離된 두 産地間의 核型에 差異를 究명한 事實은 育種上 또는 種의 形成上 새 知見을 示唆하여준 것이라 結論할 수 있다.

引用 文 獻

1. Kim, C. S. 1963. The karyotype analysis in *Pinus rigida* Mill., *Pinus taeda* L. and their F₁ hybrid. Res. Rep. Inst. For. Gen. 3: 2-28.
2. Kim, C. S., C. H. Kim and K. H. Oh. 1982. Studies on the genetics and ecology of red pine plus trees populations in Korea. Jour. Gyeong Sang Nat. Univ. 21: 89-102.
3. Kim, C. S. and Y. D. Kim. 1985. Cytogenetical studies on the genus *Juniperus* in Korea. Korean J. Breed. 17: 417-429.
4. Mergen, F. and J. Burley. 1964. *Abies* karyotype analysis. Silvae Genetica, 13: 63-68.
5. Natarajan, A. T., K. Ohba and M. Simak. 1961. Karyotype analysis of *Pinus silvestris*. Hereditas, 47: 380-382.
6. Saylor, L. C. 1964. Karyotype analysis of *Pinus* group Lariciones. Silvae genetica, 13: 165-170.
7. Shidei, T. and S. Moromizato. 1965. Karyotype analysis of Japanese red and black pines (*Pinus densiflora* S. et Z. and *P. thunbergii* Parl.) I. Jour. Jap. For. Soc. 47: 271-274.
8. Simak, M. 1962. Karyotype analysis of *Larix*

- decidua* Mill. From Different provenances. Medd. Stat. Skogsforsk. Inst. 51: 3-22.
9. Simak, M. 1964. Karyotype analysis of Siberian larch. (*Larix sibirica* Ledb. and *Larix sukacweii* Dyl.) Studia For. Suecica, 17: 3-15.
10. Toda, Y. 1980. Chromosomes of *Cryptomeria japonica* D. Don. The Heredity, 34: 11-16.
11. Toyama, S. and Y. Kuroki. 1967. Karyotype studies in forest trees. 3. Chromosomes of some pinaceae. Seiken Ziho, 19: 61-62.