

## *Juniperus chinensis*의 7變種의 細胞學的 特性<sup>1</sup>

金鼎錫<sup>2</sup>·金榮斗<sup>3</sup>·鄭宇珪<sup>2</sup>

### Cytological Studies of Seven Varieties of *Juniperus chinensis*<sup>1</sup>

Chung Suk Kim<sup>2</sup> · Yeung Du Kim<sup>3</sup> · Woo Kyu Chung<sup>2</sup>

#### 要 約

*Juniperus chinensis* 7變種의 細胞學的 特性을 조사한 결과 *J. chinensis* var. *procumbens*, *J. chinensis* var. *kaizuka*와 *J. chinensis* var. *aureo-variegata*는  $2n=44$ 인 tetraploid이고, 여타 4個變種은  $2n=22$ 인 diploid이다. 이들 tetraploid 變種들은 氣孔이  $2n$ 에 비하여 18.4% 크고, meiosis時의 染色體 行動이 不規則한 核板이 관찰되었다.

#### ABSTRACT

Cytological observations in the seven varieties of *Juniperus chinensis* L. showed three varieties (*J. chinensis* var. *procumbens*, *J. chinensis* var. *kaizuka* and *J. chinensis* var. *aureo-variegata*) were tetraploid with chromosome number,  $2n=44$ , and rest of four varieties (*J. chinensis* var. *horizontalis*, *J. chinensis* var. *sargentii*, *J. chinensis* var. *globosa* and *J. chinensis* var. *aureo-globosa*) to be diploid,  $2n=22$ . Chromosome configuration and behavior in the meiosis of P.M.C. of three tetraploids appeared to be slightly irregular. These results suggest that triploid tree can be artificially produced with these specific clones.

Key words: varieties; natural tetraploid; chromosome.

#### 緒 言

향나무에는 많은 變種이 있는데, 이들의 形態的 特色은 사람들의 눈길을 끌게 되어, 庭園樹, 盆栽 또는 造景樹로 古來로 植栽되고 있다. 이 形態的 變異가 染色體의 形態 또는 數의 差異와 關係가 있는 것이 發見되면 興味있는 일일 것이다. *Juniperus* 屬의 많은 種에 대한 染色體는 Dalington(1945) 등에 依하여  $2n=22$ 로 報告되고 있는 한편, Gustafsson(1960) 는 *J. chinensis*에서  $2n=44$ 인 自然 4倍性 個體와

*J. virginiana*에서  $2n=33$ 인 自然 3倍性 個體를 各各 報告하고 있다. 그러나, 變種들에 대한 染色體數의 調查가 이루어지고 있지 않아, 本 研究에서 *J. chinensis*의 7變種에 대하여 染色體數가 관찰·확인 되고, 아울러 몇가지 細胞學的 調查가 이루어졌으므로 發表하는 바이다.

#### 材料 및 方法

供試樹種은 Table 1과 같이 *J. chinensis*와 그 7變種인데, 體染色體 試料은 *J. chinensis*와 *J. chinensis*

<sup>1</sup> 接受 9月 2日 Received September 2, 1985.

<sup>2</sup> 慶尙大學校 自然科學大學 College of Natural Sciences, Gyeong Sang National Univ., Jinju, Korea.

<sup>3</sup> 晉州農林專門大學 Jinju Agri. and For. Junior Technical College, Jinju, Korea.

var. *kaizuka*는 大木에서, 그리고 여타 變種은 삼목 묘에서 4月~6月 사이에 채취하였는데, Saylor(1964)의 一部 變更方法인 8-hydroxyquinoline(0.3g/l)의 前處理, 固定, acetocarmine에 染色하고 squash method에 의거한 preparation으로 관찰하였다. P.M.C.

조사를 위한 花芽는 1985년 1월 하순부터 2월 중순 사이에 채취하고 Farmer's fluid로 固定, aceto-carmine으로 염색, smear method에 의한 preparation으로 관찰하였다. 한편 針葉의 stomata는 剝皮法에 의한 slide에 clove oil로 24시간 油浸한 것으로 측

Table 1. Morphological characters in seven varieties of *Juniperus chinensis* L.

Scientific name	Korean name	Characteristics
1. <i>J. chinensis</i> L.	향나무	Tree, conical tree form, long needles (L.N.) and scale-type leaves (S.T.L.).
2. <i>J. chin. var. horizontalis</i>	독향나무	No main stem, stem and branch ascendent form, L.N. and S.T.L.
3. <i>J. chin. var. sargentii</i>	눈향나무	Decumbent tree form, L.N. and S.T.L.
4. <i>J. chin. var. globosa</i>	둥근향나무	No main stem, shrub, globose tree form, S.T.L. are many produced.
5. <i>J. chin. var. aureo-globosa</i>	둥근금반향나무	No main stem, shrub, globose tree form, S.T.L. with yellow color are variegated.
6. <i>J. chin. var. procumbens</i>	섬향나무	No main stem or shrub, decumbent tree form, L.N. and S.T.L.
7. <i>J. chin. var. aureo-variegata</i>	금반향나무	Main stem, L.N. and S.T.L. with yellow color.
8. <i>J. chin. var. kaizuka</i>	가이즈카향나무	Main stem, spiral branch, S.T.L. leaves color is dark than other <i>Juniperus</i> species.

정하였다.

結果 및 考察

7變種의 外部形態의 特色은 表 1과 같이, 主幹性, 葉의 兩形인 針·鱗葉性, 그리고 樹型과 幹枝의 匍匐性, 또한, 鱗葉의 帶黃金色 등에 의거 特色지어지고 있는데, 4倍體인, 가이즈카향나무와 금반향나무는 主幹性이고, 鱗葉이나, 섬향나무는 主幹이 뚜렷하지 않거나, 灌木, 匍匐性이고, 葉은 兩葉性이다.

氣孔의 평균 크기는 Fig. 1과 같이 2n인 독향나무는 51.3μ이나, 기타 2n個體들은 40.9~45.3μ이어서, 2n의 평균 크기는 44.7μ이다. 그리고 4n에서는 *J. chinensis* var. *kaizuka*는 49.5μ으로 가장 작고, *J. chinensis* var. *aureo-variegata*가 58.2μ으로서 가장 크다. 4n의 평균 크기는 52.9μ이다. 따라서 2n 수종의 평균에 비하여 4n 수종의 평균은 18.4% 증대하고 있어, 일반 4倍體의 特色을 나타내고 있다 (Mergen 1958, Kim 1975).

體染色體數를 관찰한 結果는 Fig. 2와 같이 7變種中 *J. chinensis* var. *aureo-variegata*, *J. chinensis* var. *procumbens*와 *J. chinensis* var. *kaizuka*의 3變種은 2n=44로서 tetraploid이고, 여타의 4變種은 2n=22인 diploid이다. 染色體의 形態는 大部分은 1st constriction이나 secondary constriction이 몇

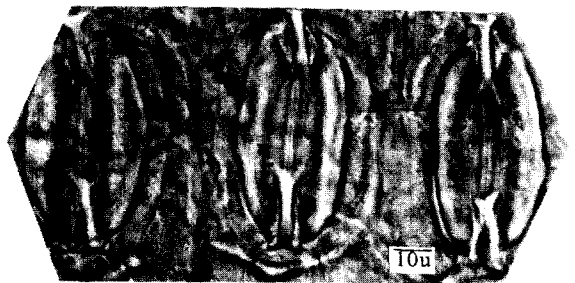
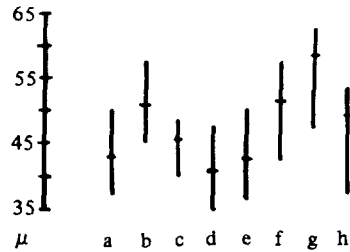


Fig. 1. Comparisons on the length of guard cells in seven varieties of *J. chinensis* (above) and photomicrograph of stomata of *J. chinensis* (below). The long vertical line represents the range and the horizontal line represents the mean. a-*J. chinensis*, b-*J. chin. v. horizontalis*, c-*J. chin. v. sargentii*, d-*J. chin. v. globosa*, e-*J. chin. v. aureo-globosa*, f-*J. chin. v. procumbens*, g-*J. chin. v. aureo-variegata*, h-*J. chin. v. kaizuka*.



Fig. 2. Photomicrographs of somatic chromosomes of *Juniperus*. a-*J. chinensis* L.,  $2n=22$ . b-*J. chin.* v. *horizontalis*,  $2n=22$ . c-*J. chin.* v. *sargentii*,  $2n=22$ . d-*J. chin.* v. *globosa*,  $2n=22$ . e-*J. chin.* v. *aureo-globosa*,  $2n=22$ . f-*J. chin.* v. *procumbens*,  $2n=44$ . g-*J. chin.* v. *aureo-variegata*,  $2n=44$ . h-*J. chin.* v. *kaizuka*,  $2n=44$ . (magnified 1640x)

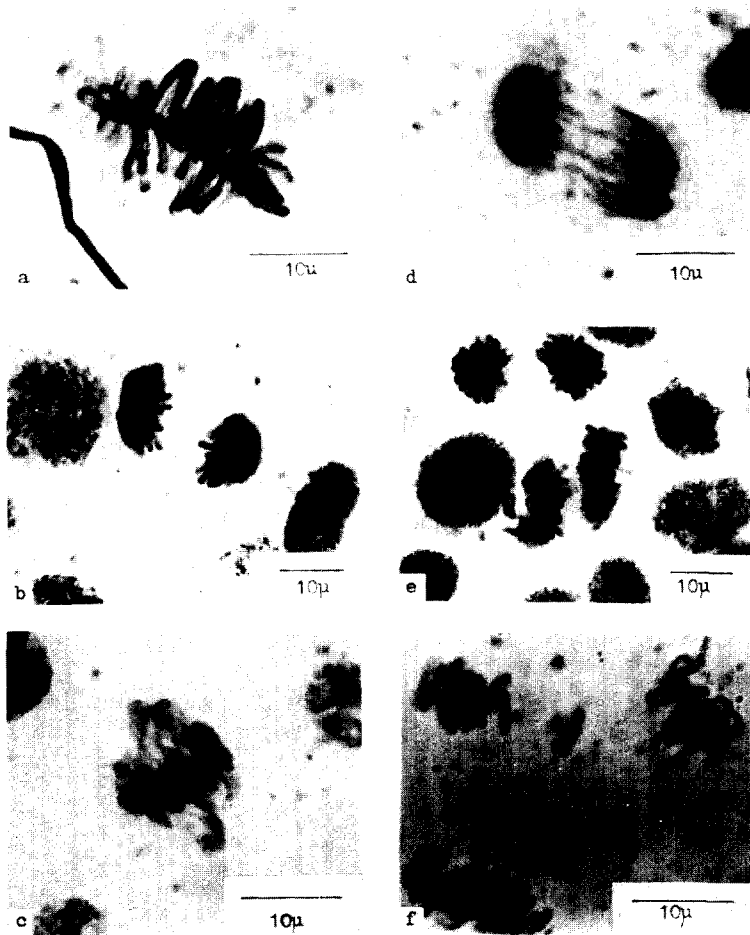


Fig. 3. Photomicrographs of meiotic chromosomes of *Juniperus*. a-shows normal late metaphase I in *J. chin. v. aureo-globosa*. b-shows normal anaphase I in *J. chin. v. aureo-globosa*. c-shows chromosomes with tetravalent at late metaphase I in *J. chin. v. procumbens*. d-shows chromosomal bridges at anaphase I in *J. chin. v. kaizuka*. e-shows early separation of chromosomes at anaphase I in *J. chin. v. aureo-variegata*. f-shows irregular separation of chromosomes with laggards at anaphase II in *J. chin. v. procumbens*.

本에서 관찰되고 있다. 林木에서 自然倍數體의 出現의 報告는 많은 수가 있으나(Gustafsson 1960, Kim 1973), 裸子植物에서는 수가 적어 Kiellander(1950)의 *Picea abies*의 3n과 4n, Chiba(1951, 1952), Zinnai(1951), Saito(1958)와 Somego(1981, 1982)의 *Cryptomeria japonica*의 3n과 4n, 그리고, Mergen(1958)의 slash pine의 3n과 4n의 報告 등이 있다. 그리고 *Juniperus*의 倍數體의 發見은 *J. chinensis*의 自然 4倍體와 *J. virginiana*의 自然 3倍體에 대한 Gustafsson(1960)의 報告가 있을 뿐이다.

以上の 報告된 自然倍數體들의 形態의 變異는 甚한 差異를 나타내고 있지 않으나, 本研究의 4倍體에서는 表1과 같이 甚한 형태적 差異를 나타내고 있어, 이들 變數들의 形態의 差異가 배수성과 관계가 있지 않나 推理된다. 이와 같은 현상은 Kim(1975)의 colchitetraploid인 *Robinia pseudoacacia* L.에서 5型的 變異體가 發生함을 관찰하고 있는데, 그 중 垂下型과 brush type, dwarf type은 形態의 變異가 甚한 變異體임을 관찰한 바 있고, 한편 *P. rigida* × (*P. rigida* × *taeda*)<sup>5)</sup>와 *Pinus rigida* × *taeda*<sup>7)</sup>의 人工交

雜苗에서, 形態的 變異가 甚한 個體들 中에서 4倍體가 나타남을 관찰하고 있다. 被子植物의 林木에서 倍數性 利用은 產業的으로 크게 기여하고 있으나, 裸子植物에서는 絶望的이었다. 그러나, 최근 Somego (1981, 1982)에 의하여 發見된 *Cryptomeria japonica* 의 自然 3倍體들은 모두 선발된 elite tree임이 확인되어, 裸子植物에서도 倍數性 利用可能性의 희망을 주게 되어, 本 *J. chinensis*의 3變種의 自然 4倍體는 장차 有用人爲 3倍體 유도의 材料로 利用되리라 믿는다.

meiosis時的 染色體의 行動은  $4n$  個體인 *J. chinensis* var. *procumbens*와 *J. chinensis* var. *kaizuka*나 *J. chinensis* var. *aureo-variegata*에서는 metaphase I에서 4價染色體가, anaphase I에서는 染色體橋가, 그리고 anaphase II에서는 早期分離染色體 등의 異常核板이 관찰되었다(Fig. 3). 이같은 현상은 一般 倍數性 林木에서 나타나는 현상이다(Somego 1982).

#### 引 用 文 獻

- Chiba, S. 1951. Triploids and tetraploids of sugi (*Cryptomeria japonica*) selected in the forest nursery. Bull. Gov. For. Exp. Sta. Tokyo 49: 99-108.
- Chiba, S. and M. Watanabe. 1952. Tetraploids of *Larix kaempferi* appeared in the nurseries. Jour. Jap. For. Soc. 34(9): 276-278.
- Darlington, C. D. and A. P. Wylie. 1945. Chromosome atlas of flowering plants. George Allen and Unwin Ltd., London.
- Gustafsson, A. 1960. Polyploidy and mutagenesis in forest-tree breeding. Proc. Fifth World For. Congress, Seattle GP/132/11/c: 1-20.
- Hyun, S. K., C. S. Kim and S. K. Lee. 1967. A study on the variants of *Pinus rigida* x (*P. rigida* x *P. taeda*) appeared in the forest nursery. Res. Rep. Inst. For. Gen. (Korea) 5:1-9.
- Kiellander, C. L. 1950. Polyploidy in *Picea abies*. Hereditas 36: 513-516.
- Kim, C. S. and S. K. Lee. 1968. A study on the natural variants of x *Pinus rigida* occurred in the forest nursery. Res. Rep. Inst. For. Gen. (Korea) 6: 75-83.
- Kim, C. S. and S. K. Lee. 1973. Morphological and cytological characteristics of spontaneous tetraploidy *Robinia pseudoacacia* L. Res. Rep. Inst. For. Gen. (Korea) 10:57-62.
- Kim, C. S. 1975. Studies on the colchitetraploids of *Robinia pseudoacacia* L. Res. Rep. Inst. For. Gen. (Korea) 12:1-108.
- Mergen, F. 1958. Natural polyploidy in slash pine. For. Sci. 4(4): 283-295.
- Saito, Y. and H. Hashizume. 1958. Studies on a triploid tree of *Cryptomeria japonica* selected in the planted forest. Bull. Tottori Univ. Forests 1:21-55.
- Saylor, L. C. 1964. Karyotype analysis of *Pinus* - group lariciones. Silvae Genetica 13(6): 165-192.
- Somego, M., S. Ito and T. Kanekawa. 1981. Natural triploid plants found in plus trees of sugi (*Cryptomeria japonica* D. Don). 33 Jap. For. Soc. Kanto Congress III-15:81-82.
- Somego, M., H. Kikuti and Y. Sasaki, 1982. Cytogenetical studies of sugi(Nishikawa-2), *Cryptomeria japonica* D. Don. 34 Jap. For. Soc. Kanto Congress V-1:93-94.
- Zinnai, I. and S. Chiba. 1951. Tetraploids of sugi (*Cryptomeria japonica* D. Don) discovered at forest nursery. Jap. Jour. Breed. 1:43-46.