

大和川水系におけるアリドオシ（アカネ科）の分布と染色体数

内貴章世*・大阪市立自然史博物館大和川水系調査グループ植物班*

Distribution and chromosome number of *Damnacanthus indicus* (Rubiaceae) in the drainage area of Yamatogawa River system, central Japan

Akiyo NAIKI* and Plant Research Team of Yamatogawa River Research Group
(Project Y, Osaka Museum of Natural History)*

Abstract: Distribution and chromosome number of *Damnacanthus indicus* in the drainage area of the Yamatogawa River System were investigated. In this area, *D. indicus* was found at 39 points, mainly in the warm temperate forests or sacred shrine forests. Although *D. indicus* was distributed broadly in the Yamatogawa River System area, the number of individuals of *D. indicus* was estimated from 10 to 100 in most localities. Somatic chromosome counts in all individuals of *D. indicus* collected in this area were $2n=44$

抄録: 大阪府・奈良県を流れる大和川流域において、照葉樹林林床の重要な構成種の一つで、保存状態の良好な森林にみられることの多いアカネ科アリドオシの分布を明らかにするために、現地調査および標本調査を行った。この地域ではアリドオシは39地点で広域的に分布を確認でき、多くの場合、神社・仏閣の敷地として保護されてきた林にみられた。各地点の個体数は、ほとんどの地点で10~100程度と推定された。大和川流域で採集され、染色体数の観察が可能であったものは全て $2n=44$ の4倍体であった。

Key Words: chromosome number; *Damnacanthus indicus*; tetraploid; warm temperate forest; Yamatogawa River System

アリドオシ *Damnacanthus indicus* C. F. Gaertn.はアカネ科の常緑低木で、東アジアの照葉樹林帯（日本、韓国済州島、中国南部、ベトナム北部、ミャンマー北部、インド（アッサム地方））に分布する（Kanjilal et al., 1939; Liao, 1976; Lo, 1979; Yamazaki, 1987）。日本では関東地方、東海地方および西日本の照葉樹林にみられ、林床の主要構成種のひとつである（服部ら, 1987）。アリドオシは伐採などで日照条件が変化すると枯死しやすい。そのため、この種が生育する森林は過去に攪乱がほとんどなかったか、あったとしても継続的なものではなく、比較的良好に保たれている場合が多い。したがって、本種の生育は環境指標種としての役割を果たすと考えられ、アリドオシの分布を調べることで、保全状態が良好な森林が大和川流域にどれくらい分布しているかをある程度推定できると考えられる。

アリドオシには倍数性が知られており、2倍体（ $2n=22$ ）、4倍体（ $2n=44$ ）がある

(Naiki and Nagamasu, 2004). 4倍体のアリドオシの日本における分布域は、関東、東海、近畿、中国、四国、九州および琉球と広いのに対し、2倍体は、三重県、和歌山県、四国、九州および琉球に限られている (Naiki and Nagamasu, 2004). 大和川流域に分布するアリドオシに関しては、染色体数の調査は行われていない。大和川流域での2倍体と4倍体の分布を明らかにすることにより、大和川流域の気候とアリドオシの分布に関する考察を行うことができると考えられる。

材料と方法

大阪府および奈良県の大和川流域のアリドオシの分布に関して、京都大学 (KYO)、首都大学東京 (MAK)、大阪市立自然史博物館 (OSA)、東京大学 (TI) の各植物標本館所蔵の標本調査に加え、野外での分布調査を2006年4月から7月の期間行った。野外調査の対象は社寺林に限定した。この地域では、社寺林以外で自然植生およびそれに近い植生が残っているところは非常に少ないからである (緑地研究会, 1974)。

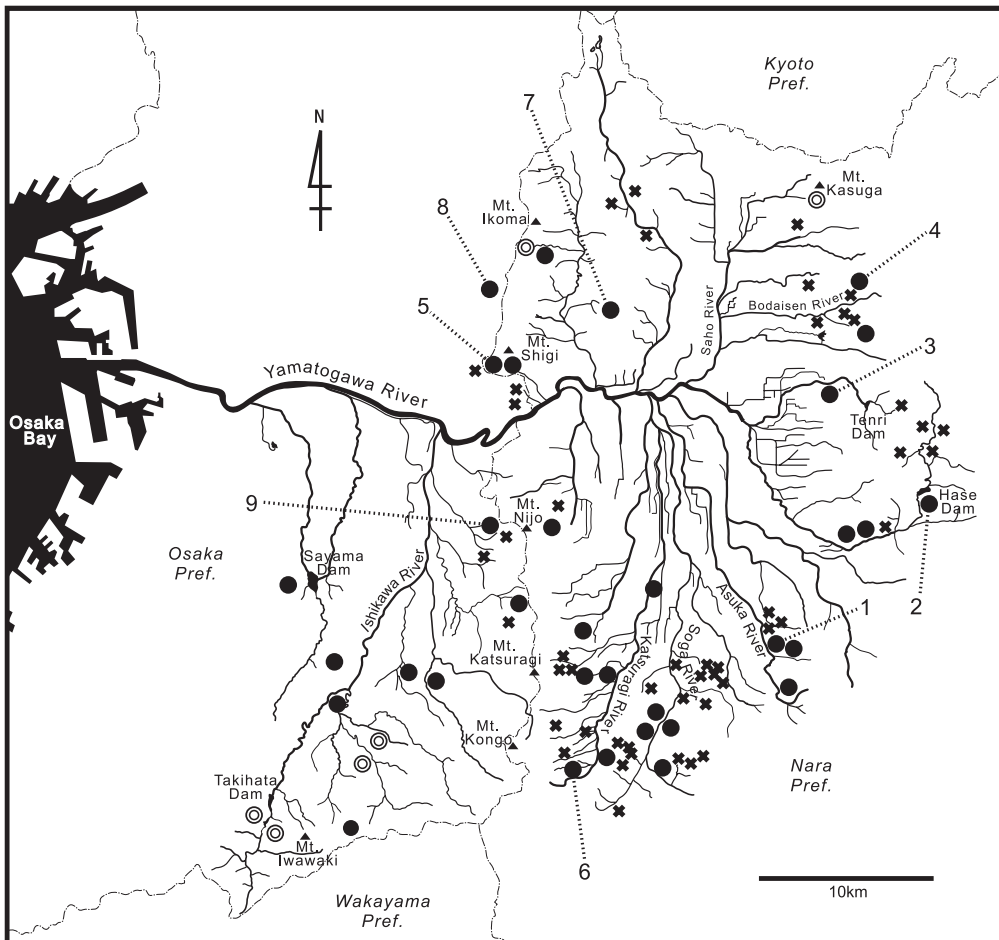


Fig.1. Distribution of *Damnacanthus indicus* in the drainage area of the Yamatogawa River system. Numbers indicate collecting sites for chromosome observations in Table 1. Closed circles (●) indicate data from field investigations in 2006, double open circles (◎) indicate data from herbarium specimens in KYO, MAK, OSA, TI. If *D. indicus* was found in 2006 in the same place as the locality of the herbarium specimens, only the symbol ● is shown in the map. × indicates that no *D. indicus* was found by the field investigations in 2006.

Table 1. Chromosome counts of *Damnacanthus indicus* collected in the drainage area of the Yamatogawa River system. Locality number is shown in Fig. 1.

	Locality	Altitude	Collector	N	Count
1	NARA Pref. □ Chida-jinja Shrine, Oka, Asuka-mura, Takaichi-gun. □	170 m	<i>M. Tachibana</i> □	2	44
2	□ Hase, Sakurai City. □	200 m	<i>A. Naiki 6074</i> □	2	44
3	□ Isonokami-jingu Shrine, Furu-cho, Tenri City. □	120 m	<i>O. Tominaga</i> □	2	44
4	□ Shorekiji-temple, Bodaisen-cho, Nara City. □	200 m	<i>S. Koyama</i> □	2	44
5	□ Susanoo-jinja Shrine, north of the Nodoka-mura, □ Minamihata, Sango-machi, Ikoma-gun. □	300 m	<i>S. Kishita</i> □ □	1	44
6	□ Takagamo-jinja Shrine, Kamogamikami, Gose City. □	290 m	<i>O. Tominaga</i> □	2	44
7	□ Yamaguchi-jinja Shrine, Tsubaki, Heguri-machi, Ikoma- □ gun. □	140 m	<i>O. Tominaga</i> □ □	1	44
8	OSAKA Pref. Eifukuji Temple, Taishi-machi, Minamikawachi-gun. □	60 m	<i>J. Ueyama</i> □	2	44
9	Tamaoya-jinja Shrine, Koudachi, Yao City.	100 m	<i>J. Ueyama</i>	1	44

N: Number of individuals observed.

野外調査でアリドオシの分布を確認した場合は、さく葉標本を作製し、大阪市立自然史博物館の植物標本館（OSA）に収蔵した。なお、アリドオシにはいくつかの種内分類群が記載されているが（例：山崎1987）、ここでは全てアリドオシ1種として扱う。

染色体の観察方法はNaiki and Nagamasu 2004に従った。野外で採集した株を室内で栽培し、1～2ヶ月後、新しく伸びてきた根の先を約1m切り取り、0.002M 8-ヒドロキシキノリンに浸し、18℃で5時間処理した後、4℃に冷却したファーナー液（エタノール：酢酸=3:1（体積比））で24時間以上固定した。固定した根を60℃に保った1N塩酸に約5分浸し解離を行った後、スライドガラス上で根端だけを取り出して2%酢酸オルセインで約1時間染色し、カバーガラスをかけ押しつぶし、顕微鏡による観察を行った。なお、観察に用いた個体は、幼個体以外はさく葉標本とし、大阪市立自然史博物館の植物標本館（OSA）に収蔵した。

結果

標本調査および野外調査にもとづいたアリドオシの大和川流域における分布をFig. 1に示す。アリドオシは奈良盆地周辺の山地（金剛・生駒山地、笠置山地、和泉山脈）および丘陵地の標高50～500mの照葉樹林または照葉樹とスギやヒノキが混生している森林、39地点に広く分布することが分かった。標本調査では11地点での分布が確認され、プロジェクトYによる野外調査を行った85地点中、31地点での分布が確認された。標本調査と野外調査の地点重複を除くと、合計91地点中37地点（40.7%）においてアリドオシの分布がみられた。ただし、ほとんどの場合は断片化された神社仏閣の林で面積は小さく、個体数も10～100程度と思われるところが多かった。

大和川流域に分布するアリドオシで、染色体を観察することができた9地点15個体の染色体数は全て $2n=44$ の4倍体であった（Table 1）。

考察

大和川流域の照葉樹林は、春日山原始林（奈良市）や与喜山暖帯林（奈良県桜井市）など比較的大面積の照葉樹林を除けば、断片的に残った社寺林（照葉樹林あるいは部分的にスギやヒノキが植栽された混交林）にほぼ限られ（緑地研究会, 1974）、アリドオシは、これらの照葉樹林や社寺林の一部に分布している。今回の調査では、大和川流域の小面積の社寺林にも、個体数はそれほど多くはないが、広範囲にアリドオシが生息していること

が明らかになった。このような社寺林でも、春日山や与喜山のような大規模な照葉樹林と同じく（またはかろうじて）アリドオシが生息できるような良好な環境が維持されてきたと考えられ、保全に値する小面積の社寺林が大和川流域にも多数存在していることが示唆された。このような環境がどのようなものであるのかということに関しては、今後各社寺林の植物相などとあわせて調査が必要である。

今回染色体数を観察したアリドオシは、全て4倍体であった。一般に2倍体に比べ、4倍体の方がより厳しい環境でも生育できる傾向があり(Lewis, 1980; Richards, 1997), アリドオシにおいても、その分布域から4倍体の方がより耐寒性があると考えられる(Naiki and Nagamasu, 2004)。実際、2倍体のアリドオシが分布している限界は年平均気温が15~16°Cの地点であるのに対し、4倍体は14°C以上の地点である(Naiki and Nagamasu, 2004)。今回の調査の結果とNaiki and Nagamasu (2004)の報告を合わせても、近畿地方では2倍体は和歌山県北部の一箇所のみでみられるだけで、その他は4倍体である。和歌山県沿岸部など年平均気温が16°C以上ある地域で2倍体がみられない要因に関しては、調査地点数が少なく2倍体が見つかっていないという可能性を除けば、最終氷期以降の分布の拡大がまだ十分ではないということ(服部, 2002)が考えられる。これに対し、大和川流域のアリドオシ生育地は内陸部であり、年平均気温も14°C前後であることから、冬の最低気温が2倍体の生育できない制限要因となっている可能性がある。

引用文献

- 服部保・中西哲・武田義明 1987. 近畿地方における照葉樹林主要構成種の地理的分布、特に後氷期の分布拡大について. 日本生態学会誌 37: 1-10.
- 服部保 2002. “7. 照葉樹林の植物地理から森林保全を考える” 種生物学会編, 保全と復元の生態学. 文一総合出版, 東京, p.203-222.
- Kanjilal, U. N., Das A., Kanjilal P. C., De R. N. 1939. Flora of Assam Vol 3. p. 80.
- Lewis, W. H. 1980. Polyploidy in angiosperms: dicotyledons. In: W. H. Lewis [ed.], Polyploidy-biological relevance, 241-268. Plenum, New York, USA.
- Liao, J. C. 1976. Genus *Damnacanthus* in Taiwan. Bulletin of the Experimental Forest of National Taiwan University 117: 133-136.
- Lo, H. S. 1979. A revision of the genus *Damnacanthus* Gaertn. f. from China. Acta Phytotaxonomica Sinica 17: 104-109 (in Chinese with English abstract).
- Naiki, A. and Nagamasu, H. 2003. Distyly and pollen dimorphism in *Damnacanthus* (Rubiaceae). Journal of Plant Research 116: 105-113.
- Naiki, A., and Nagamasu, H. 2004. Correlation between distyly and ploidy level in *Damnacanthus* (Rubiaceae). American Journal of Botany 91: 664-671.
- Richards, A. J. 1997. Plant breeding systems 2nd ed. Chapman and Hall, London, UK, 529p.
- 緑地研究会〔編〕1974. 社寺林の研究1(奈良・大阪・和歌山・石川). 土井林学振興会, 東京. 222p.
- 山崎敬 1987. 日本・朝鮮・台湾のアリドオシ属. 植物地理・分類研究 35: 69-74.

大阪市立自然史博物館大和川水系調査グループ植物班(社寺林)参加者(敬称略, 50音順): 上山淳子, 木下進, 瀨瀬恵子, 小山栄, 志賀隆, 釋知恵子, 橘麻紀乃, 富永修, 永井敦子, 中条武司, 松尾淳一

附表 I . 標本のリスト

Appendix I . A list of specimens

アリドオシ *Damnacanthus indicus* C. F. Gaertn.

Nara Pref. : Yasaka-jinja Shrine, Kohryuji-cho, Nara City. (奈良市興隆寺町, 八坂神社). 4, May 2006, *S. Koyama* (OSA); Shoreki-ji Temple, Bodaisen-cho, Nara City, alt. 200m (奈良市菩提山町, 正暦寺). 14, May 2006, *S. Koyama* (OSA); 21, May 2006, *O. Tominaga* (OSA); Mt. Kasugayama, Nara City (奈良市春日山). Nov. 1913, Oct. 1921, *T. Makino* (MAK); 3, Jul. 1949, *C. Kataoka1418* (OSA); Kongosanji (Yatadeara) Temple, Yamatokoriyama City, alt. 200m (大和郡山市, 金剛山寺 (矢田寺)). 20, Jun. 2006, *S. Kishita* (OSA); Matsuodera Temple, Yamatokoriyama City, alt. 250m (大和郡山市, 松尾寺). 20, Jun. 2006, *S. Kishita* (OSA); Mt. Matsuo-zan, Katagiri-machi, Ikoma-gun (生駒郡片桐町, 松尾山). 28, Oct. 1956, *G. Murata 10471* (KYO); Susanoo-jinja Shrine, north of the Nodoka-mura, Minamihata, Sango-machi, Ikoma-gun, alt. 300m (生駒郡三郷町南畑, 素盞鳴神社, 竹林内). 27, Apr. 2006, *S. Kishita* (OSA); Yamaguchi-jinja Shrine, Tsubaki, Heguri-machi, Ikoma-gun, alt. 140m (生駒郡平群町椿木, 山口神社). 6, May 2006, *O. Tominaga* (OSA); Kuragari-toge Pass, Mt. Ikomayama (生駒山暗峠), 10, Oct. 1965, *G. Murata* (KYO, MAK); Isonokami-jingu Shrine, Furu-cho, Tenri City, alt. 120m (天理市布留町, 石上神宮), 15, May 2006, *O. Tominaga* (OSA); Shikimiagata-jinja Shrine, Kanaya, Sakurai City, 100m (桜井市金屋, 信貴御縣神社). 4, May 2006, *A. Naiki 6073* (OSA); Tamatsura-jinja Shrine, Jionji, Sakurai City, alt. 100m (桜井市慈恩寺, 玉列神社). 4, May 2006, *S. Kishita* (OSA); 4, May 2006, *A. Naiki 6072* (OSA); Hase, Sakurai City, alt. 200m (桜井市初瀬). 4, May 2006, *A. Naiki 6074* (OSA); Miwa, Isoshiro-gun (磯城郡三輪 (現: 桜井市)). Jun. 1929, *Matsumura* (KYO); Usui-jinja Shrine, Usui, Katsuragi City, alt. 160m (葛城市笛吹, 笛吹神社). 24, Apr. 2006, *S. Kishita* (OSA); Kamotsuba-jinja Shrine, 514 Gose City, alt. 100m (御所市, 鴨都波神社). 9, May 2006, *S. Koyama* (OSA); Senshukuji Temple, Iuka, Gose City, alt. 220m (御所市五百家, 船宿寺). 9, May 2006, *S. Koyama* (OSA); Takagamo-jinja Shrine, Kamogamikami, Gose City (御所市鴨神上, 高鴨神社). 15, May 2006, *O. Tominaga* (OSA); Ohkura-jinja Shrine, Furuse, Gose City, alt. 150m (御所市古瀬, 大倉神社). 24, Apr. 2006, *S. Kishita* (OSA); A shrine of Touge, Gose City, alt. 120m (御所市, 峠にある神社). 29, Apr. 2006, *S. Kishita* (OSA); Chida-jinja Shrine, Oka, Asuka-mura, Takaichi-gun, alt. 170m (高市郡明日香村岡, 治田神社). 29, May 2006, *M. Tachibana* (OSA); Joguji Temple, Kamii, Asuka-mura, Takaichi-gun, alt. 180m (高市郡明日香村上居, 上宮寺). 29, May 2006, *M. Tachibana* (OSA); Asuka-mura (高市郡明日香村). 18, Mar. 1976, *F. Yamazaki 1004* (TI); Asuka, Asuka-mura, Takaichi-gun (高市郡明日香村飛鳥). 19, Mar. 1976, *S. Mimuro and S. Tsugaru 11690* (KYO); Asukagawa-kami' imasu-usutakihimenomikoto-jinja Shrine, Inabuchi, Asuka-mura, Takaichi-gun (高市郡明日香村稲濑, 飛鳥川上坐宇多須岐比売命神社). 28 Sep. 2005, *A. Naiki 5956, 5957, 5958* (OSA); Bessho, Takatori-machi (高取町別所). 19, May 1935, *S. Okamoto 4366* (KYO, TI); Kabuto-jinja Shrine, Imaki, Ohyodo-machi, Yoshino-gun, alt. 150m (吉野郡大淀町今木, 甲神社). 24, Apr. 2006, *S. Kishita* (OSA).

Osaka Pref.: Hiraoka-jinja Shrine, Izumoi-cho, Higashiosaka City, alt. 100m (東大阪市出雲井町, 枚岡神社). 26, May 2006, *K. Kouketsu* (OSA); Tamaoya-jinja Shrine, Koudachi, Yao City, alt. 100m (八尾市神立, 玉祖神社). 7, May 2006, *J. Ueyama* (OSA); Wakayamatohime-jinja Shrine, Yamanoi-cho, Kashiwara City (柏原市山ノ井町, 若倭姫神社). 30, May 2006, *J. Ueyama* (OSA); Santojinja Shrine, Imakuma, Osakasayama City, alt. 120m (大阪狭山市今熊, 三都神社). 6, May 2006, *J. Matsuo* (OSA); Eifukuji Temple, Taishi-machi, Minamikawachi-gun (南河内郡太子町, 叡福寺). *J. Ueyama* (OSA); Kouki-ji Temple, Hiraishi, Kanan-machi, Minamikawachi-gun, alt. 300m (南河内郡平石河南町, 高貴寺). 14, May 2006, *J. Ueyama* (OSA); Eboshigatahachiman-jinja Shrine, Ueda-cho, Kawachinagano City, alt. 60m (河内長野市上田町, 烏帽子形八幡神社). 22, May 2006, *C. Shaku* (OSA); Aogaharajinja Shrine, Shimosato-cho, Kawachinagano City, alt. 150m (河内長野市下里町, 青賀原神社). 6, May 2006, *J. Matsuo* (OSA); Amano-cho, Kawachinagano City (河内長野市天野町). 7, Jun. 1988, *T. Umehara 2907* (OSA); Onisumi, Kawachinagano City (河内長野市鬼住 (現: 神ガ丘延命寺付近)). 30, Jul. 1956, *M. Kuwashima* (OSA); From Chihayaguchi to Onisumi (河内長野市千早口~鬼住 (現: 神ガ丘延命寺付近)). 27, Oct. 1921, *Z. Tashiro* (KYO); Mt. Iwawakiyama, Kawachinagano City (河内長野市, 岩湧山). 2, May 1938, *T. Makino* (MAK); 26, Apr. 1953, *K. Seto* (KYO); Takihata, Kawachinagano City (河内長野市滝畑). 14, Jan. 1971, *K. Seto 19135* (OSA).

附表Ⅱ. 調査を行ったがアリドオシの分布が確認できなかった地点

Appendix II. Places where no *Damnacanthus indicus* was found by the field investigations in 2006.

Nara Pref.: Takahata-cho, Nara City (奈良市高畑町), Ensho-ji Temple, Yamamura-cho, Nara City (奈良市山村町, 円照寺); Kounin-ji Temple, Kokuzo-cho, Nara City (奈良市虚空蔵町, 弘仁寺); Kasuga-jinja Shrine, Koryuji-cho, Nara City (奈良市興隆寺町, 春日神社); Yasaka-jinja Shrine, Koryuji-cho, Nara City (奈良市興隆寺町, 八坂神社); Ryosen-ji Temple to Yumegami-jinja Shrine, Naka-cho, Nara City (奈良市中町, 霊山寺~夢上神社); Ohryu-ji Temple, Nimyo, Kuzu-jinja Shrine (奈良市二名, 王龍寺); Chokyu-ji Temple, Uemachi, Ikoma City (生駒市上町, 長弓寺); Chishahara, Tenri City (天理市荳原, 九頭神社); Sugawara-jinja Shrine, Mitani, Sakurai City (桜井市三谷, 菅原神社); Ohbuten-jinja Shrine, Ohbu, Sakurai City (桜井市小夫, 小夫天神社); Kamori-jinja Shrine, Kamori, Katsuragi City (葛城市加守, 加守神社); Kasayama-koujinja Shrine, Kasa, Sakurai City (桜井市笠, 笠山荒神社); Takikura-jinja Shrine, Takikura, Sakurai City (桜井市滝倉, 瀧蔵神社); Mitoshi-jinja Shrine, Kurisaka, Gose City (御所市栗阪, 御歳神社); Hitokotonushi-jinja Shrine, Moriwaki, Gose City (御所市森脇, 一言主神社); Aun-ji Temple, Kose, Gose City (御所市古瀬, 阿咩寺); Koseyamaguchi-jinja Shrine, Kose, Gose City (御所市古瀬, 巨勢山口神社); Fudo-ji Temple, Kujira, Gose City (御所市櫛羅, 不動寺); Takamahiko-jinja Shrine, Takama, Gose City (御所市高天, 高天彦神社); Kawahachiman-jinja Shrine, Bunze, Gose City (御所市奉膳, 川合八幡神社), a shrine of Heisaka, Gose City (御所市重阪); Katsuragimikumari-jinja Shrine, Sekiya, Gose City (御所市関屋, 葛城水分神社); Kouan-Tenno Mausoleum, Tamate, Gose City (御所市玉手, 孝安天皇陵); Kuhon-ji Temple, Narahara, Gose City (御所市檜原, 九品寺); Gokuraku-ji Temple, Gose City (御所市極楽寺); Matsuri, Asuka-mura, Takaichi-gun (高市郡明日香村, 八釣); Higashiyama, Asuka-mura, Takaichi-gun (高市郡明日香村, 東山); Asukaniimasu-jinja Shrine, Asuka, Asuka-mura, Takaichi-gun (高市郡明日香村飛鳥, 飛鳥坐神社); Tenmannu, Ichio, Takatori-machi, Takaichi-gun (高市郡高取町市尾, 天満宮); Okamiya-tenno Mausoleum, Mori, Takatori-machi, Takaichi-gun (高市郡高取町森, 岡宮天皇陵); Tsukamyoujin-kofun Burial Mound, Sada, Takatori-machi, Takaichi-gun (高市郡高取町佐田, 束明神古墳); Kasuga-jinja Shrine, Satsuma, Takatori-machi, Takaichi-gun (高市郡高取町薩摩, 春日神社); Kokufu-jinja Shrine, Shimotosa, Takatori-machi, Takaichi-gun (高市郡高取町下土佐, 国府神社); a shrine of Hyogo, Takatori-machi, Takaichi-gun (高市郡高取町兵庫, 春日神社); Ko'un-ji Temple, Ochi, Takatori-machi, Takaichi-gun (高市郡高取町越智, 光雲寺); Kuzu-jinja Shrine, Hokotate, Ohyodo-machi, Yoshino-gun (吉野郡大淀町鉾立, 葛神社); Kuzukami-jinja Shrine, Iwatsubo, Ohyodo-machi, Yoshino-gun (吉野郡大淀町岩壺, 葛上神社); a shrine of Ohiwa, Ohyodo-machi, Yoshino-gun (吉野郡大淀町大岩)

Osaka Pref.: Jingu-ji Temple, Onji, Yao City (八尾市恩智, 神宮寺); Onji-jinja Shrine, Onji, Yao City (八尾市恩智, 恩智神社); Iwato-jinja Shrine, Kakiuchi, Yao City (八尾市垣内, 岩戸神社); Kanayamahime-jinja Shrine, Karindo-obata, Kashiwara City (柏原市雁多尾畑, 金山姫神社); Shouan-ji Temple, Hondou, Kashiwara City (柏原市本堂, 生安寺); Shinaga-jinja Shrine, Taishi-machi, Minamikawachi-gun (南河内郡太子町, 科長神社); Hirokawa-dera Temple, Hirokawa, Kanan-machi, Minamikawachi-gun (南河内郡河南町弘川, 弘川寺); Higashiyama, Kanan-machi, Minamikawachi-gun (南河内郡河南町東山)