

Research Information

A distribution record of *Eophileurus chinensis* (Faldermann, 1835) in Kumamoto City*¹

Kei K. Suzuki*², Katsuhiko Sayama*²

Suzuki, K.K., Sayama, K.: A distribution record of *Eophileurus chinensis* (Faldermann, 1835) in Kumamoto City. *Kyushu J. For. Res.* 75: 159 – 160, 2022 Populations of *Eophileurus chinensis* (Faldermann, 1835) are considered to be declining in several prefectures on Kyushu Island, Japan, and the species is listed as vulnerable (VU) in the Red List of Kumamoto Prefecture. On 1 November 2021, we found a male *E. chinensis* under a light at the foot of Mt. Tatsuda-yama in Kumamoto City. The species distributed on Mt. Tatsuda-yama more than 40 years ago, but there are no accurate records in recent years. Our report is thus an important record of current distribution.

Key words: Coleoptera, Conservation, Endangered species

I. Introduction

Although *Eophileurus chinensis* (Faldermann, 1835) has been observed across Japan (Sakai and Fujioka 2007; Okajima and Araya, 2012), its populations are considered to be declining in several prefectures on Kyushu Island, Japan. It is listed as vulnerable (VU) in the Red List of Kumamoto Prefecture, and populations have rapidly decreased (Kumamoto Prefecture, 2019). To our knowledge, there are only 10 records of *E. chinensis* (total 16 individuals) in this prefecture (Kurita, 1989; Tachikawa, 1998; Matsunami, 1999; Otsuka, 2000), all dating from before 2000.

Previous records of *E. chinensis* were concentrated in mountainous regions and their surroundings (Table-1), with only two accurate distribution records in Kumamoto City (Tachikawa, 1998). We recently found one *E. chinensis* in Kumamoto City. As we think that the accumulation of



Figure-1. A male of *Eophileurus chinensis* collected in Kumamoto City.

distribution records is important for the conservation of this species, we report this record here.

Table-1. Previous records of *Eophileurus chinensis* in Kumamoto Prefecture.

Collection date	Location	Environment	Number	Sex	Reference
1. II. 1981	Yatsushiro City	Large cherry blossom	1	Male	Otsuka 2000
7. VIII. 1984	Kumamoto City	Fallen tree (Castanopsis)	1	Unknown	Tachikawa 1998
25. V. 1984	Kumamoto City	Fallen tree	2	Unknown	Tachikawa 1998
29. VIII. 1985	Hitoyoshi City		1	Male	Matsunami 1999
10. VIII. 1989	Kikuchi District	Fallen tree	1	Unknown	Tachikawa 1998
1. IX. 1989	Kamimashiki District		1	Male	Kurita 1989
19. IV. 1992	Shimomashiki District	Fallen tree	6	Unknown	Tachikawa 1998
22. XII. 1996	Kikuchi District	Dead broad-leaved tree	1	Unknown	Tachikawa 1998
2. II. 1998	Yatsushiro City	Fallen tree	1	Unknown	Tachikawa 1998
22. VII. 1999	Kikuchi City		1	Female	Otsuka 2000

*¹ 鈴木圭・佐山勝彦:熊本市におけるコカブト (コカブトムシ) *Eophileurus chinensis* (Faldermann, 1835) の分布記録

*² 森林総合研究所九州支所 Kyushu Res. Center, For. & Forest Prod. Res. Inst., Kumamoto 860 - 0862, Japan

II. Results and discussion

At around 18:00 on 1 November 2021, we found one *E. chinensis* under a light at the foot of Mt. Tatsuda-yama in the vicinity of Chuo Ward and Kita Ward, in Kumamoto City. To protect the habitat from disturbance, we are not more specific on collection site here. The individual was 20.45 mm in length, and its horn size and thoracic indentation indicate that it was a male (Figure-1; Sakai and Fujioka, 2007; Okajima and Araya, 2012).

This species was collected on Mt. Tatsuda-yama more than 40 years ago, but there are no accurate individual data so far (Kyushu Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute, 1997). Elsewhere in Kumamoto City, two *E. chinensis* were observed in Nishi Ward (Tachikawa, 1998); and a record of *E. chinensis* at Kumamoto Castle, in Chuo Ward, did not include references or details of the individual (Otsuka, 2000). Thus, the distribution of *E. chinensis* in Kumamoto City is ambiguous, and the distribution in recent years is unknown. Our report is thus an important record of current distribution.

References

- Kumamoto Prefecture (2019) Red data book Kumamoto 2019, 632 pp. Kumamoto Prefecture, Kumamoto (in Japanese)
- Kurita T (1989) Trans Kumamoto Entomol Soc 35 (1): 36 (in Japanese)
- Kyushu Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute (1997) URL: <https://www.ffpri.affrc.go.jp/kys/business/tatuta/konchu/entlist2.html> (accessed 8 November 2021)
- Matsunami S (1999) Trans Kumamoto Entomol Soc 45 (1): 21 (in Japanese)
- Okajima H and Araya K (2012) The standard of scarabaeoid beetles in Japan, 300 pp. Gakken Education Publishing, Tokyo (in Japanese)
- Otsuka I (2000) Trans Kumamoto Entomol Soc 45 (2): 18 (in Japanese)
- Sakai K and Fujioka M (2007) Atlas of Japanese Scarabaeoidea Vol. 2 Phytophagous group I, 173 pp. Roppon-Ashi Entomological Books, Tokyo (in Japanese)
- Tachikawa K (1998) Trans Kumamoto Entomol Soc 43 (3): 2 (in Japanese)
- (2021年11月11日受付; 2021年12月10日受理)

研究情報

早生樹の成長に対する施肥の影響に関する文献データ*¹森 大喜*²

森 大喜：早生樹の成長に対する施肥の影響に関する文献データ 九州森林研究 75：161－164，2022 近年，国産早生樹への関心が高まっている。早生樹林業は従来の林業よりも短期間で木材の伐採・収穫を行うため，土壌中の養分が木材として植林地の外に頻繁に持ち出される。そのため，施肥による土壌への養分補填等の土壌養分管理がより重要になる可能性がある。本稿では，コウヨウザンとセンダンについて，施肥が成長に及ぼす影響について報告した英文文献を収集し，抽出したデータを文献情報として報告した。

キーワード：国産早生樹，コウヨウザン，センダン，施肥

I. はじめに

近年，国産早生樹への関心が高まっている。早生樹は，その旺盛な成長を支えるためにより多くの土壌養分を必要とする可能性がある。加えて，早生樹林業は短期間で木材の伐採・収穫を行うため，土壌中の養分が木材として植林地の外に頻繁に持ち出される。そのため早生樹林業では，施肥による樹木成長の促進や植林地外に失われた土壌養分の補填等の土壌養分管理がより重要になる可能性がある。しかしながら，早生樹の養分要求量や施肥に対する応答が従来の樹種と比較してどの程度異なるのかについては，これまでほとんど報告されていない。早生樹林業において土壌養分環境を適切に管理するためには，今後これらの点を明らかにしていく必要がある。本稿では，今後の国内研究に向けて海外の知見を取りまとめるため，早生樹4樹種（コウヨウザン，センダン，ユリノキ，チャンチンモドキ）について，施肥が成長に及ぼす影響について報告した英文文献の収集とデータの抽出を行った。

II. 材料と方法

文献収集には Web of Science 検索エンジンを用いた。検索ワードを [fertiliz* OR "nutrient addition" OR "nitrogen addition" OR "phosphorus addition" OR "N addition" OR "P addition" OR "nutrient appli*" OR "nutrient appli*" OR "nitrogen appli*" OR "phosphorus appli*" OR "N appli*" OR "P appli*" OR "nutrient amendment" OR "nutrient amendment" OR "nitrogen amendment" OR "phosphorus amendment" OR "N amendment" OR "P amendment" OR "nutrient enrich*" OR "nutrient enrich*" OR "nitrogen enrich*" OR "phosphorus enrich*" OR "N enrich*" OR "P enrich*"] AND ["Melia azedarach" OR Chinaberry OR "Liriodendron tulipifera" OR "Tulip tree" OR "Choerospondias axillaris" OR "Chinese fir" OR "Cunninghamia lanceolata"] AND [DBH OR height OR "tree growth" OR "aboveground biomass" OR "primary production"] に設定し，早生樹4樹種（コウヨウザン，センダン，ユリノキ，チャンチンモドキ）の成長に施肥が

及ぼす影響について報告した文献を収集した。単純林を扱ったものと室内実験及びポット実験を対象とし，混交林については収集対象から除外した。収集した文献から，非施肥区（コントロール）と施肥区の樹高，胸高直径，地際直径，バイオマス，純一次生産量データを抽出した。多くの文献はグラフのみを報告していたため，DataThief III version 1.7 (Tummers, 2006) を用いて平均値を抽出した。また，調査国，緯度経度，年平均気温，年間降水量，樹種，樹齢，施肥した養分の種類および施肥量についても情報を抽出した。

III. 結果

収集した文献から抽出したデータを表-1 に示した。コウヨウザンに関する文献が最も多く，そのほとんどはコウヨウザン植林地の歴史が長い中国における報告だった。センダンに関する文献のうち，文献収集方法の条件を満たしたのは Singh *et al.* (2016) の報告のみだった。施肥に対するユリノキの応答を調べた文献は多数あったが，そのほとんどが天然林に対する施肥の影響を報告したものであり，ユリノキは天然林の構成樹種のひとつとして報告されていたため (Berenguer *et al.* 2009 ; Schuler and Robison 2007)，今回の収集対象からは除外された。また，チャンチンモドキについては，今回の検索結果に該当する文献がなかった。

早生樹は従来の樹種と比較して土壌養分要求量が多い可能性があるが，早生樹（コウヨウザン，センダン，ユリノキ，チャンチンモドキ）と他の樹種の施肥に対する応答の違いを報告した文献は海外においてもほとんど見当たらなかった。早生樹林業における適切な土壌養分管理を行うためには，早生樹の養分要求量が従来の樹種と比較してどの程度異なるのかを明らかにしていく必要がある。

引用文献

- Berenguer *et al.* (2009) *New Forests* 37: 155-174.
 Fan *et al.* (2014) *Plant Soil* 379: 361-371.
 Liu M *et al.* (2021) *Plant Physiol Biochem* 162: 150-160.

*1 Mori, T. : Bibliographic data on the effect of fertilization on the growth of fast-growing tree species.

*2 森林総合研究所九州支所 Kyushu Res. Center, For. & Forest Prod. Res. Inst. (FFPRI), Kumamoto 860-0862, Japan

Singh *et al.* (2016) Range Manag Agrofor 37 : 192 - 200.
 Schuler and Robison (2007) Forest Ecol Manage 255:787 - 796.
 Tummers. (2006). Data theft III. <http://datathief.org/>
 Wang *et al.* (2019 a) Forests 10 : 155.
 Wang *et al.* (2019 b) Eur J For Res 138 : 863 - 873.

Wu *et al.* (2019) Forests 10 : 615.
 Yang *et al.* (2019) Plant Soil 444 : 87 - 99.
 Yang *et al.* (2021) Polish J Environ Stud 30 : 1421 - 1431.
 Zhang *et al.* (2018) Trees - Struct Funct 32 : 631 - 643.
 (2021年11月14日受付; 2021年12月10日受理)

表-1. 収集した文献データ

樹種	文献	調査国	緯度経度	年平均気温 (°C)	年間降水量 (mm)	樹齢 (年)	施肥タイプ	施肥量 (kg ha ⁻¹ yr ⁻¹)	コメント	測定項目	単位	対照区	施肥区
コウヨウゼン	Wang et al. 2019a	中国	26° 42'N, 115° 04'E	17.9	1469	13	窒素 (NH ₄ NO ₃)	100	2012年測定	周囲長増加量	mm yr ⁻¹	10.89	13.69
コウヨウゼン	Wang et al. 2019a	中国	26° 42'N, 115° 04'E	17.9	1469	14	窒素 (NH ₄ NO ₃)	100	2013年測定	周囲長増加量	mm yr ⁻¹	15.13	18.64
コウヨウゼン	Wang et al. 2019a	中国	26° 42'N, 115° 04'E	17.9	1469	15	窒素 (NH ₄ NO ₃)	100	2014年測定	周囲長増加量	mm yr ⁻¹	9.5	10.66
コウヨウゼン	Wang et al. 2019a	中国	26° 42'N, 115° 04'E	17.9	1469	16	窒素 (NH ₄ NO ₃)	100	2015年測定	周囲長増加量	mm yr ⁻¹	13.72	15.23
コウヨウゼン	Wang et al. 2019a	中国	26° 42'N, 115° 04'E	17.9	1469	17	窒素 (NH ₄ NO ₃)	100	2016年測定	リター生産量	kg ha ⁻¹	14.61	20
コウヨウゼン	Zhang et al. 2018	中国	26° 19'N, 117° 36'E	19.1	1670	3	窒素 (NH ₄ NO ₃)	40		樹高	m	3.32	3.99
コウヨウゼン	Zhang et al. 2018	中国	26° 19'N, 117° 36'E	19.1	1670	3	窒素 (NH ₄ NO ₃)	80		樹高	m	3.32	3.51
コウヨウゼン	Wu et al. 2019	中国	温室	温室	温室	1	窒素 (尿素)	挿し木当たり0.5g	施肥量単位注意	樹高	cm	37.00	49.60
コウヨウゼン	Wu et al. 2019	中国	温室	温室	温室	1	窒素 (尿素)	挿し木当たり0.5g	施肥量単位注意	樹高	cm	37.00	52.34
コウヨウゼン	Wu et al. 2019	中国	温室	温室	温室	1	窒素 (尿素)	挿し木当たり1g	施肥量単位注意	樹高	cm	37.00	59.15
コウヨウゼン	Wu et al. 2019	中国	温室	温室	温室	1	窒素 (尿素)	挿し木当たり2g	施肥量単位注意	樹高	cm	37.00	51.61
コウヨウゼン	Wu et al. 2019	中国	温室	温室	温室	1	窒素 (尿素)	挿し木当たり0.5g	施肥量単位注意	地際直径	cm	0.43	0.51
コウヨウゼン	Wu et al. 2019	中国	温室	温室	温室	1	窒素 (尿素)	挿し木当たり0.5g	施肥量単位注意	地際直径	cm	0.43	0.57
コウヨウゼン	Wu et al. 2019	中国	温室	温室	温室	1	窒素 (尿素)	挿し木当たり1g	施肥量単位注意	地際直径	cm	0.43	0.60
コウヨウゼン	Wu et al. 2019	中国	温室	温室	温室	1	窒素 (尿素)	挿し木当たり2g	施肥量単位注意	地際直径	cm	0.43	0.58
コウヨウゼン	Wu et al. 2019	中国	温室	温室	温室	1	窒素 (尿素)	挿し木当たり0.5g	施肥量単位注意	根バイオマス	g	10.62	14.15
コウヨウゼン	Wu et al. 2019	中国	温室	温室	温室	1	窒素 (尿素)	挿し木当たり0.5g	施肥量単位注意	根バイオマス	g	10.62	14.77
コウヨウゼン	Wu et al. 2019	中国	温室	温室	温室	1	窒素 (尿素)	挿し木当たり1g	施肥量単位注意	根バイオマス	g	10.62	13.92
コウヨウゼン	Wu et al. 2019	中国	温室	温室	温室	1	窒素 (尿素)	挿し木当たり2g	施肥量単位注意	根バイオマス	g	10.62	13.31
コウヨウゼン	Wu et al. 2019	中国	温室	温室	温室	1	窒素 (尿素)	挿し木当たり0.5g	施肥量単位注意	幹バイオマス	g	5.92	13.38
コウヨウゼン	Wu et al. 2019	中国	温室	温室	温室	1	窒素 (尿素)	挿し木当たり0.5g	施肥量単位注意	幹バイオマス	g	5.92	12.38
コウヨウゼン	Wu et al. 2019	中国	温室	温室	温室	1	窒素 (尿素)	挿し木当たり1g	施肥量単位注意	幹バイオマス	g	5.92	14.69
コウヨウゼン	Wu et al. 2019	中国	温室	温室	温室	1	窒素 (尿素)	挿し木当たり2g	施肥量単位注意	幹バイオマス	g	5.92	12.08
コウヨウゼン	Wu et al. 2019	中国	温室	温室	温室	1	窒素 (尿素)	挿し木当たり0.5g	施肥量単位注意	葉バイオマス	g	7.85	19.69
コウヨウゼン	Wu et al. 2019	中国	温室	温室	温室	1	窒素 (尿素)	挿し木当たり0.5g	施肥量単位注意	葉バイオマス	g	7.85	19.85
コウヨウゼン	Wu et al. 2019	中国	温室	温室	温室	1	窒素 (尿素)	挿し木当たり1g	施肥量単位注意	葉バイオマス	g	7.85	25.46
コウヨウゼン	Wu et al. 2019	中国	温室	温室	温室	1	窒素 (尿素)	挿し木当たり2g	施肥量単位注意	葉バイオマス	g	7.85	21.54
コウヨウゼン	Wu et al. 2019	中国	温室	温室	温室	1	窒素 (尿素)	挿し木当たり0.5g	施肥量単位注意	バイオマス	g	23.23	46.54
コウヨウゼン	Wu et al. 2019	中国	温室	温室	温室	1	窒素 (尿素)	挿し木当たり0.5g	施肥量単位注意	バイオマス	g	23.23	45.85
コウヨウゼン	Wu et al. 2019	中国	温室	温室	温室	1	窒素 (尿素)	挿し木当たり1g	施肥量単位注意	バイオマス	g	23.23	53.23
コウヨウゼン	Wu et al. 2019	中国	温室	温室	温室	1	窒素 (尿素)	挿し木当たり2g	施肥量単位注意	バイオマス	g	23.23	45.54
コウヨウゼン	Wang et al. 2019b	中国	26° 42'N, 115° 04'E	17.9	1469	13	窒素 (NH ₄ NO ₃)	50	2012年測定	バイオマス炭素増加量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	2.84	3.24
コウヨウゼン	Wang et al. 2019b	中国	26° 42'N, 115° 04'E	17.9	1469	13	窒素 (NH ₄ NO ₃)	100	2012年測定	バイオマス炭素増加量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	2.84	3.58
コウヨウゼン	Wang et al. 2019b	中国	26° 42'N, 115° 04'E	17.9	1469	13	リン (NaH ₂ PO ₄)	50	2012年測定	バイオマス炭素増加量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	2.84	3.65
コウヨウゼン	Wang et al. 2019b	中国	26° 42'N, 115° 04'E	17.9	1469	13	窒素 (NH ₄ NO ₃), リン (NaH ₂ PO ₄)	窒素50, リン50	2012年測定	バイオマス炭素増加量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	2.84	3.72
コウヨウゼン	Wang et al. 2019b	中国	26° 42'N, 115° 04'E	17.9	1469	13	窒素 (NH ₄ NO ₃), リン (NaH ₂ PO ₄)	窒素100, リン50	2012年測定	バイオマス炭素増加量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	2.84	4.22
コウヨウゼン	Wang et al. 2019b	中国	26° 42'N, 115° 04'E	17.9	1469	14	窒素 (NH ₄ NO ₃)	50	2013年測定	バイオマス炭素増加量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	3.19	3.67
コウヨウゼン	Wang et al. 2019b	中国	26° 42'N, 115° 04'E	17.9	1469	14	窒素 (NH ₄ NO ₃)	100	2013年測定	バイオマス炭素増加量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	3.19	3.99
コウヨウゼン	Wang et al. 2019b	中国	26° 42'N, 115° 04'E	17.9	1469	14	リン (NaH ₂ PO ₄)	50	2013年測定	バイオマス炭素増加量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	3.19	3.80
コウヨウゼン	Wang et al. 2019b	中国	26° 42'N, 115° 04'E	17.9	1469	14	窒素 (NH ₄ NO ₃), リン (NaH ₂ PO ₄)	窒素50, リン50	2013年測定	バイオマス炭素増加量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	3.19	4.15
コウヨウゼン	Wang et al. 2019b	中国	26° 42'N, 115° 04'E	17.9	1469	14	窒素 (NH ₄ NO ₃), リン (NaH ₂ PO ₄)	窒素100, リン50	2013年測定	バイオマス炭素増加量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	3.19	4.80
コウヨウゼン	Wang et al. 2019b	中国	26° 42'N, 115° 04'E	17.9	1469	15	窒素 (NH ₄ NO ₃)	50	2014年測定	バイオマス炭素増加量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	3.48	3.89
コウヨウゼン	Wang et al. 2019b	中国	26° 42'N, 115° 04'E	17.9	1469	15	窒素 (NH ₄ NO ₃)	100	2014年測定	バイオマス炭素増加量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	3.48	4.21
コウヨウゼン	Wang et al. 2019b	中国	26° 42'N, 115° 04'E	17.9	1469	15	リン (NaH ₂ PO ₄)	50	2014年測定	バイオマス炭素増加量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	3.48	4.09
コウヨウゼン	Wang et al. 2019b	中国	26° 42'N, 115° 04'E	17.9	1469	15	窒素 (NH ₄ NO ₃), リン (NaH ₂ PO ₄)	窒素50, リン50	2014年測定	バイオマス炭素増加量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	3.48	4.34
コウヨウゼン	Wang et al. 2019b	中国	26° 42'N, 115° 04'E	17.9	1469	15	窒素 (NH ₄ NO ₃), リン (NaH ₂ PO ₄)	窒素100, リン50	2014年測定	バイオマス炭素増加量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	3.48	4.84
コウヨウゼン	Wang et al. 2019b	中国	26° 42'N, 115° 04'E	17.9	1469	13	窒素 (NH ₄ NO ₃)	50	2012年測定	リター炭素量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	0.35	0.31
コウヨウゼン	Wang et al. 2019b	中国	26° 42'N, 115° 04'E	17.9	1469	13	窒素 (NH ₄ NO ₃)	100	2012年測定	リター炭素量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	0.35	0.41
コウヨウゼン	Wang et al. 2019b	中国	26° 42'N, 115° 04'E	17.9	1469	13	リン (NaH ₂ PO ₄)	50	2012年測定	リター炭素量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	0.35	0.34
コウヨウゼン	Wang et al. 2019b	中国	26° 42'N, 115° 04'E	17.9	1469	13	窒素 (NH ₄ NO ₃), リン (NaH ₂ PO ₄)	窒素50, リン50	2012年測定	リター炭素量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	0.35	0.30
コウヨウゼン	Wang et al. 2019b	中国	26° 42'N, 115° 04'E	17.9	1469	13	窒素 (NH ₄ NO ₃), リン (NaH ₂ PO ₄)	窒素100, リン50	2012年測定	リター炭素量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	0.35	0.34
コウヨウゼン	Wang et al. 2019b	中国	26° 42'N, 115° 04'E	17.9	1469	14	窒素 (NH ₄ NO ₃)	50	2013年測定	リター炭素量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	0.21	0.34
コウヨウゼン	Wang et al. 2019b	中国	26° 42'N, 115° 04'E	17.9	1469	14	窒素 (NH ₄ NO ₃)	100	2013年測定	リター炭素量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	0.21	0.50

樹種	文献	調査国	緯度経度	年平均気温 (°C)	年間降水量 (mm)	樹齢 (年)	施肥タイプ	施肥量 (kg ha ⁻¹ yr ⁻¹)	コメント	測定項目	単位	対照区	施肥区
コウヨウザン	Fan et al. 2014	中国	26°30'N, 117°43'E	18.8-19.6	1,606-1,650	19	窒素 (尿素)	120	2010年測定	バイオマス炭素増加量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	4.55	4.95
コウヨウザン	Fan et al. 2014	中国	26°30'N, 117°43'E	18.8-19.6	1,606-1,650	19	窒素 (尿素)	240	2010年測定	バイオマス炭素増加量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	4.55	4.71
コウヨウザン	Fan et al. 2014	中国	26°30'N, 117°43'E	18.8-19.6	1,606-1,650	20	窒素 (尿素)	60	2011年測定	バイオマス炭素増加量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	3.46	3.84
コウヨウザン	Fan et al. 2014	中国	26°30'N, 117°43'E	18.8-19.6	1,606-1,650	20	窒素 (尿素)	120	2011年測定	バイオマス炭素増加量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	3.46	3.38
コウヨウザン	Fan et al. 2014	中国	26°30'N, 117°43'E	18.8-19.6	1,606-1,650	20	窒素 (尿素)	240	2011年測定	バイオマス炭素増加量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	3.46	3.89
コウヨウザン	Fan et al. 2014	中国	26°30'N, 117°43'E	18.8-19.6	1,606-1,650	17	窒素 (尿素)	60	2008年測定	純一次生産量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	9.59	10.49
コウヨウザン	Fan et al. 2014	中国	26°30'N, 117°43'E	18.8-19.6	1,606-1,650	17	窒素 (尿素)	120	2008年測定	純一次生産量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	9.59	9.81
コウヨウザン	Fan et al. 2014	中国	26°30'N, 117°43'E	18.8-19.6	1,606-1,650	17	窒素 (尿素)	240	2008年測定	純一次生産量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	9.59	10.57
コウヨウザン	Fan et al. 2014	中国	26°30'N, 117°43'E	18.8-19.6	1,606-1,650	18	窒素 (尿素)	60	2009年測定	純一次生産量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	3.99	3.79
コウヨウザン	Fan et al. 2014	中国	26°30'N, 117°43'E	18.8-19.6	1,606-1,650	18	窒素 (尿素)	120	2009年測定	純一次生産量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	3.99	4.94
コウヨウザン	Fan et al. 2014	中国	26°30'N, 117°43'E	18.8-19.6	1,606-1,650	18	窒素 (尿素)	240	2009年測定	純一次生産量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	3.99	5.21
コウヨウザン	Fan et al. 2014	中国	26°30'N, 117°43'E	18.8-19.6	1,606-1,650	19	窒素 (尿素)	60	2010年測定	純一次生産量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	5.2	5.23
コウヨウザン	Fan et al. 2014	中国	26°30'N, 117°43'E	18.8-19.6	1,606-1,650	19	窒素 (尿素)	120	2010年測定	純一次生産量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	5.2	5.76
コウヨウザン	Fan et al. 2014	中国	26°30'N, 117°43'E	18.8-19.6	1,606-1,650	19	窒素 (尿素)	240	2010年測定	純一次生産量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	5.2	5.55
コウヨウザン	Fan et al. 2014	中国	26°30'N, 117°43'E	18.8-19.6	1,606-1,650	20	窒素 (尿素)	60	2011年測定	純一次生産量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	4.06	4.46
コウヨウザン	Fan et al. 2014	中国	26°30'N, 117°43'E	18.8-19.6	1,606-1,650	20	窒素 (尿素)	120	2011年測定	純一次生産量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	4.06	3.97
コウヨウザン	Fan et al. 2014	中国	26°30'N, 117°43'E	18.8-19.6	1,606-1,650	20	窒素 (尿素)	240	2011年測定	純一次生産量	t C ha ⁻¹ yr ⁻¹	4.06	4.59
コウヨウザン	Yang et al. 2019	中国	室内	室内	室内		窒素 (NH ₄ NO ₃)	80		地際直径	cm	5.27	6.28
コウヨウザン	Yang et al. 2019	中国	室内	室内	室内		窒素 (NH ₄ NO ₃)	80		樹高	m	2.98	3.64
コウヨウザン	Yang et al. 2019	中国	室内	室内	室内		窒素 (NH ₄ NO ₃)	80		葉バイオマス	g m ²	531.08	853.66
コウヨウザン	Yang et al. 2019	中国	室内	室内	室内		窒素 (NH ₄ NO ₃)	80		細根バイオマス	g m ²	177.18	231.00
コウヨウザン	Yang et al. 2021	中国	ポット実験	ポット実験	ポット実験	4	リン (NaH ₂ PO ₄)	20mg kg ⁻¹	施肥量単位注意	総バイオマス	g	46.65	46.71
コウヨウザン	Yang et al. 2021	中国	ポット実験	ポット実験	ポット実験	4	リン (NaH ₂ PO ₄)	40mg kg ⁻¹	施肥量単位注意	総バイオマス	g	46.65	51.03
コウヨウザン	Yang et al. 2021	中国	ポット実験	ポット実験	ポット実験	4	窒素 (NH ₄ NO ₃)	30		総バイオマス	g	46.65	50.45
コウヨウザン	Yang et al. 2021	中国	ポット実験	ポット実験	ポット実験	4	窒素 (NH ₄ NO ₃), リン (NaH ₂ PO ₄)	窒素30, リン20mg kg ⁻¹	施肥量単位注意	総バイオマス	g	46.65	58.54
コウヨウザン	Yang et al. 2021	中国	ポット実験	ポット実験	ポット実験	4	窒素 (NH ₄ NO ₃), リン (NaH ₂ PO ₄)	窒素30, リン40mg kg ⁻¹	施肥量単位注意	総バイオマス	g	46.65	48.15
コウヨウザン	Yang et al. 2021	中国	ポット実験	ポット実験	ポット実験	4	窒素 (NH ₄ NO ₃)	60		総バイオマス	g	46.65	54.72
コウヨウザン	Yang et al. 2021	中国	ポット実験	ポット実験	ポット実験	4	窒素 (NH ₄ NO ₃), リン (NaH ₂ PO ₄)	窒素60, リン20mg kg ⁻¹	施肥量単位注意	総バイオマス	g	46.65	57.67
コウヨウザン	Yang et al. 2021	中国	ポット実験	ポット実験	ポット実験	4	窒素 (NH ₄ NO ₃), リン (NaH ₂ PO ₄)	窒素60, リン40mg kg ⁻¹	施肥量単位注意	総バイオマス	g	46.65	53.66
コウヨウザン	Yang et al. 2021	中国	ポット実験	ポット実験	ポット実験	4	リン (NaH ₂ PO ₄)	20mg kg ⁻¹	施肥量単位注意	地上部バイオマス	g	33.22	34.99
コウヨウザン	Yang et al. 2021	中国	ポット実験	ポット実験	ポット実験	4	リン (NaH ₂ PO ₄)	40mg kg ⁻¹	施肥量単位注意	地上部バイオマス	g	33.22	38.29
コウヨウザン	Yang et al. 2021	中国	ポット実験	ポット実験	ポット実験	4	窒素 (NH ₄ NO ₃)	30		地上部バイオマス	g	33.22	35.69
コウヨウザン	Yang et al. 2021	中国	ポット実験	ポット実験	ポット実験	4	窒素 (NH ₄ NO ₃), リン (NaH ₂ PO ₄)	窒素30, リン20mg kg ⁻¹	施肥量単位注意	地上部バイオマス	g	33.22	38.05
コウヨウザン	Yang et al. 2021	中国	ポット実験	ポット実験	ポット実験	4	窒素 (NH ₄ NO ₃), リン (NaH ₂ PO ₄)	窒素30, リン40mg kg ⁻¹	施肥量単位注意	地上部バイオマス	g	33.22	36.40
コウヨウザン	Yang et al. 2021	中国	ポット実験	ポット実験	ポット実験	4	窒素 (NH ₄ NO ₃)	60		地上部バイオマス	g	33.22	36.64
コウヨウザン	Yang et al. 2021	中国	ポット実験	ポット実験	ポット実験	4	窒素 (NH ₄ NO ₃), リン (NaH ₂ PO ₄)	窒素60, リン20mg kg ⁻¹	施肥量単位注意	地上部バイオマス	g	33.22	40.89
コウヨウザン	Yang et al. 2021	中国	ポット実験	ポット実験	ポット実験	4	窒素 (NH ₄ NO ₃), リン (NaH ₂ PO ₄)	窒素60, リン40mg kg ⁻¹	施肥量単位注意	地上部バイオマス	g	33.22	39.94
コウヨウザン	Yang et al. 2021	中国	ポット実験	ポット実験	ポット実験	4	リン (NaH ₂ PO ₄)	20mg kg ⁻¹	施肥量単位注意	地下部バイオマス	g	13.12	11.82
コウヨウザン	Yang et al. 2021	中国	ポット実験	ポット実験	ポット実験	4	リン (NaH ₂ PO ₄)	40mg kg ⁻¹	施肥量単位注意	地下部バイオマス	g	13.12	11.41
コウヨウザン	Yang et al. 2021	中国	ポット実験	ポット実験	ポット実験	4	窒素 (NH ₄ NO ₃)	30		地下部バイオマス	g	13.12	16.50
コウヨウザン	Yang et al. 2021	中国	ポット実験	ポット実験	ポット実験	4	窒素 (NH ₄ NO ₃), リン (NaH ₂ PO ₄)	窒素30, リン20mg kg ⁻¹	施肥量単位注意	地下部バイオマス	g	13.12	14.20
コウヨウザン	Yang et al. 2021	中国	ポット実験	ポット実験	ポット実験	4	窒素 (NH ₄ NO ₃), リン (NaH ₂ PO ₄)	窒素30, リン40mg kg ⁻¹	施肥量単位注意	地下部バイオマス	g	13.12	9.60
コウヨウザン	Yang et al. 2021	中国	ポット実験	ポット実験	ポット実験	4	窒素 (NH ₄ NO ₃)	60		地下部バイオマス	g	13.12	15.87
コウヨウザン	Yang et al. 2021	中国	ポット実験	ポット実験	ポット実験	4	窒素 (NH ₄ NO ₃), リン (NaH ₂ PO ₄)	窒素60, リン20mg kg ⁻¹	施肥量単位注意	地下部バイオマス	g	13.12	15.63
コウヨウザン	Yang et al. 2021	中国	ポット実験	ポット実験	ポット実験	4	窒素 (NH ₄ NO ₃), リン (NaH ₂ PO ₄)	窒素60, リン40mg kg ⁻¹	施肥量単位注意	地下部バイオマス	g	13.12	9.97
センダン	Singh et al. 2016	インド	30.54°N, 75.40°E			837	5	窒素	窒素300	DBH	cm	15.36	16.07
センダン	Singh et al. 2016	インド	30.54°N, 75.40°E			837	5	窒素, リン	窒素300, リン187.5	DBH	cm	15.36	17.06
センダン	Singh et al. 2016	インド	30.54°N, 75.40°E			837	5	窒素	窒素400	DBH	cm	15.36	18.08
センダン	Singh et al. 2016	インド	30.54°N, 75.40°E			837	5	窒素, リン	窒素400, リン187.5	DBH	cm	15.36	17.92
センダン	Singh et al. 2016	インド	30.54°N, 75.40°E			837	5	窒素, リン	窒素400, リン250	DBH	cm	15.36	18.14
センダン	Singh et al. 2016	インド	30.54°N, 75.40°E			837	5	窒素	窒素500	DBH	cm	15.36	18.03
センダン	Singh et al. 2016	インド	30.54°N, 75.40°E			837	5	窒素, リン	窒素500, リン187.5	DBH	cm	15.36	17.76
センダン	Singh et al. 2016	インド	30.54°N, 75.40°E			837	5	窒素, リン	窒素500, リン250	DBH	cm	15.36	17.6
センダン	Singh et al. 2016	インド	30.54°N, 75.40°E			837	5	窒素	窒素300	樹高	m	13.61	13.65
センダン	Singh et al. 2016	インド	30.54°N, 75.40°E			837	5	窒素, リン	窒素300, リン187.5	樹高	m	13.61	14.34
センダン	Singh et al. 2016	インド	30.54°N, 75.40°E			837	5	窒素	窒素400	樹高	m	13.61	13.96
センダン	Singh et al. 2016	インド	30.54°N, 75.40°E			837	5	窒素, リン	窒素400, リン187.5	樹高	m	13.61	14.02
センダン	Singh et al. 2016	インド	30.54°N, 75.40°E			837	5	窒素, リン	窒素400, リン250	樹高	m	13.61	14.83
センダン	Singh et al. 2016	インド	30.54°N, 75.40°E			837	5	窒素	窒素500	樹高	m	13.61	14.51
センダン	Singh et al. 2016	インド	30.54°N, 75.40°E			837	5	窒素, リン	窒素500, リン187.5	樹高	m	13.61	14.65
センダン	Singh et al. 2016	インド	30.54°N, 75.40°E			837	5	窒素, リン	窒素500, リン250	樹高	m	13.61	14.71