

東北タイ，ヤソトン県における河畔湿地林の種組成と林分構造

○米田令仁・佐野真琴（森林総研）・田淵隆一（国際農研センター）

Poungparn Sasitorn・Patanaponpaiboon Pipat（チュラロンコン大学理学部）

Abstract: The structure and topography of seasonal flood forest, where was completely inundated from August to October, was studied in Yasothon Province, Northeast Thailand. Tree census has been conducted since 2005. Five hundred ninety three trees and climbers were recorded and seventy species were identified in the plot. Stand density, total basal area and mean diameter at breast height (DBH) were 1317.8 trees/ha, 23.61m²/ha and 11.32cm, respectively. *Mallotus thorelii* (Euphorbiaceae), *Garcinia schomburgkiana* (Guttiferae), *Hymenocardia punctata* (Euphorbiaceae), *Dipterocarpus alatus* (Dipterocarpaceae) and *Vatica harmandiana* (Dipterocarpaceae) were dominant species in the plot. Riparian zone forest consisted of small DBH trees of *M. thorelii* and *H. punctata* and the density was high. The inland zone forest consisted of large DBH trees of *Dipterocarpus alatus* and *Shorea roxburghii*. The density was high in the riparian zone and low in the inland zone. Thus, elevation and flooding period would affect the species composition and dynamics in seasonal flood forest.

Keywords: Seasonal flood, Topography, Stand structure, Species composition

要旨：タイ東北部ヤソトン県のラムセバイ川は，雨期の後半である8月から10月にかけて水位が数m上昇し，河畔の湿地林は冠水する。本報告では河畔湿地林の種組成と林分構造について報告する。調査の結果，調査区内に出現した本数は593本，立木密度は1317.8本/ha，平均DBHは11.32cm，胸高断面積合計は23.61m²/haであった。最も多く出現したのはトウダイグサ科の *Mallotus thorelii* で，次いで *Garcinia schomburgkiana*（オトギリソウ科），*Hymenocardia punctata*（トウダイグサ科）が多く出現した。陸側の高みでは樹高20mを超す *Dipterocarpus alatus* や *Shorea roxburghii* 等が出現し，種組成は混交落葉林（MDF）や乾燥常緑林（DEF）に近い林分であった。一方，川側低地では，*M. thorelii* や *H. punctata* 等の樹高の低い小径灌木が高密度に出現した。種組成と林分構造の変化は地盤高の違いによる冠水期間の差に起因していることが示唆された。

キーワード：季節性冠水，地盤高，林分構造，種組成

I はじめに

メコン川とその支流の周辺では雨期後半に水位が上昇し森林が冠水する。カンボジアのトンレサップ湖は特に有名で，雨期の後半には最も小さいときの4倍の広さの湖になり，多くの森林が冠水する。これら雨期に冠水する河畔湿地林は良い漁場として利用されるため（1），伐採されずに漁場として維持されていることがある。これまでにタイの森林に関する調査は古くから行われており，1962年に王立林野局が分類したそれぞれの植生タイプ（II）について，構成樹種，現存量などが調べられてき

た（7，8）。しかし，様々な植生タイプでの研究が行われてきたのに対して，淡水湿地林に関する研究はあまり行われておらず，河畔近くの混交落葉林（MDF）に関する研究例があるが（12），特に東北タイにおける河畔湿地林に関する研究例は少ない。

河畔林研究において，地盤高の違いは冠水期間に影響することから，河畔林植生と地盤高の関係に関する研究が多くなされてきた（4，6）。

本研究は未だに研究例の少ない東北タイの河畔湿地林の林分構造と種組成，また樹種の分布に影響が大きい地

Reiji YONEDA, Makoto SANO (Forest. and Forest Prod. Res. Inst., (FFPRI), 1 Matsunosato, Tsukuba, Ibaraki 305-8687, Japan), Ryuichi TABUCHI (Japan Int. Res. Cent. for Agr. Sci. (JIRCAS), 1-1, Owashi, Tsukuba, Ibaraki 305-8686, Japan), Sasitorn POUNGPARN, Pipat PATANAPONPAIBOON (Faculty of Science, Chulalongkorn Univ., Bangkok 10330, Thailand) Forest Structure and Composition of seasonal flood forest in Yasothon Province, Northeast Thailand.

盤高との関係について明らかにする。

II 調査地の概況および調査方法

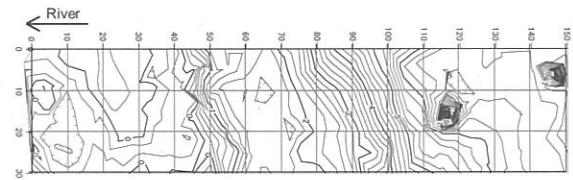
調査はタイ国東北部 Yasothon 県 Khum Khuang Kaew 郡 Nakae 村内のラムセバイ川の溪畔湿地林（東経 104°27′，北緯 15°35′）においておこなった。ヤソトン県の年降水量は約 1600mm であり，5～10 月に雨期，11～4 月に乾期がある(5)。周辺には乾燥フタバガキ林(DDF)や MDF がみられる。

2005 年 6 月に乾期水面レベルから内陸側に向かって 30m×120m の調査区（サブプロット：10m×10m）を設定し，胸高直径 4cm 以上の全ての個体に関して胸高直径（Diameter at Breast Height; DBH），樹高を測定し，位置を記録した。2009 年 6 月には更に内陸側に 30m 延長し，30m×150m の調査区になった。調査区の地形を明らかにするために地形測量をおこない微地形を調べた。調査区内の最も低い地点を地盤高 0m とし，調査区内の地盤高はこの地点からの高さとして，相対地盤高で表した。また，調査区内の冠水期間と冠水範囲を明らかにするために調査区内の最も地盤高が低い地点に水位計（HOBO; U20-001）を設置した。U20-001 は気圧差から水位を求める機器であることから，冠水しない場所にも水位計を設置し，二つの気圧差から水位を求めた。

III 結果と考察

1. 調査区内の地形 調査区内での高低差は 10.4m あり，川に一番近いサブプロットが低く，内陸側にすすむにつれて地盤高が高くなった（図一）。調査区のほぼ半分が相対地盤高 0 から 3m までの高さで，0 から 1m，1 から 2m までは平坦で起伏も少なかった。相対地盤高 3m から 6m までは緩やかな傾斜で，6m 付近から内陸側にかけて地盤高の増加はなく，平坦な地形であった。また，

地盤高 6m から内陸側にシロアリの塚があり，小さな山が点在するような地形であった。



図一．調査区の概要．等高線内の数字は相対地盤高（m）を示す

Figure-1. Topography of research plot. Numbers in the contour line indicate relative ground level (m).

表一．調査区内の各地盤高の冠水期間
Table-1. Inundated days at each elevation in the plot

Relative Ground Level [m]	Inundated days
1	83
2	71
3	42
4	23
5	11
6	4
7	0

2. 水位の変化 調査区内の冠水期間を表 1 に示す。2007 年から 2009 年のデータから，相対地盤高 6m まで冠水し，最も冠水した 2007 年では相対地盤高 6.2m まで冠水していた。冠水期間は年によって異なったが，7 月上旬から 10 月中旬の間に冠水し，最も低い相対地盤高 0～0.5m では 80 から 100 日間冠水していた。

表二．調査区内に出現した主要 10 樹種の出現本数，密度，平均胸高直径，断面積合計
Table-2. Number, density, mean DBH and basal area of major 10 tree species in the plot.

Species	Family	Number of trees	Density [trees/ha]	Mean DBH [cm]	Basal Area [m ² /ha]
<i>Mallotus thorelii</i>	Euphorbiaceae	107	237.8	8.13	1.36
<i>Garcinia schomburgkiana</i>	Guttiferae	52	115.6	12.67	1.79
<i>Hymenocardia punctata</i>	Euphorbiaceae	50	111.1	9.01	0.78
<i>Dipterocarpus alatus</i>	Dipterocarpaceae	31	68.9	26.39	4.82
<i>Vatica harmandiana</i>	Dipterocarpaceae	28	62.2	10.91	0.69
<i>Byttneria echinata</i>	Sterculiaceae	18	40.0	7.22	0.18
<i>Syzygium</i> spp.	Myrtaceae	18	40.0	22.81	3.39
<i>Melodorum siamensis</i>	Annonaceae	17	37.8	6.10	0.12
<i>Dalbergia foliaceae</i>	Leguminosae-Papilionoideae	16	35.6	6.68	0.13
<i>Barringtonia acutangula</i>	Lecytidaceae	15	33.3	10.93	0.49
Others		241	535.6	11.19	9.87
Total		593	1317.8	11.32	23.61

表-3. 調査区に出現する上位 15 種の相対地盤高別出現本数
Table-3. Number of 15 major tree species distributed on each elevation

Species	Family	Relative Ground Level [m]			
		0-3	3-6	6-	Total
<i>Mallotus thorelii</i>	Euphorbiaceae	103	4	0	107
<i>Garcinia schomburgkiana</i>	Guttiferae	50	2	0	52
<i>Hymenocardia punctata</i>	Euphorbiaceae	49	1	0	50
<i>Vatica harmandiana</i>	Dipterocarpaceae	25	3	0	28
<i>Byttneria echinata</i>	Sterculiaceae	18	0	0	18
<i>Melodorum siamensis</i>	Annonaceae	17	0	0	17
<i>Dalbergia foliaceae</i>	Leguminosae-Papilionoideae	15	1	0	16
<i>Barringtonia acutangula</i>	Lecytidaceae	15	0	0	15
<i>Terminalia cambodiana</i>	Combretaceae	11	1	0	12
<i>Syzygium spp.</i>	Myrtaceae	8	9	1	18
<i>Dipterocarpus alatus</i>	Dipterocarpaceae	1	13	17	31
<i>Cinnamomum porrectum</i>	Lauraceae	0	10	0	10
<i>Irvingia malayana</i>	Irvingiaceae	0	6	6	12
<i>Melodorum fruticosum</i>	Annonaceae	0	0	12	12
<i>Shorea roxburghii</i>	Dipterocarpaceae	0	0	11	11

3. 調査区の種組成, 林分構造 30m×150m の調査区に 30 科 70 種の樹木, ツルが出現した。調査区内に出現した本数は 593 本, 立木密度は 1317.8 本/ha, 平均 DBH は 11.32cm, 胸高断面積合計は 23.61m²/ha (表 2) であった。最も多く出現したのはトウダイグサ科の *Mallotus thorelii* で出現した本数の 18% を占め, 次いで *Garcinia schomburgkiana* (オトギリソウ科), *Hymenocardia punctata* (トウダイグサ科) が多く出現した。*M. thorelii* と *H. punctata* は DBH が 10cm 以下の個体が全体の 8 割を超え, ほとんどが小径木であった。胸高断面積では *Dipterocarpus alatus* (フタバガキ科) で 4.82m²/ha, *Syzygium sp.* (フトモモ科) で 3.39m²/ha と出現した樹種の中で高い値を示した。*D. alatus* はインドシナからインド, マレー半島まで広く分布する樹種で, 樹高も 40m を超える (10, 13)。*D. alatus* と *Syzygium sp.* は小径木から DBH が 50cm を超す高木まで出現し, この調査区の高木層を構成していた。

4. 種組成・林分構造と地盤高 調査区内に出現した樹種は相対地盤高の変化とともに変化した。冠水期間が 1 ヶ月以上になる地盤高 0m から 3m まで, 冠水期間が 1 ヶ月以下の 3m から 6m まで, ほとんど冠水しない 6m 以上に分けると, 調査区内に出現する樹種の上位 15 種中 9 樹種が主に相対地盤高 0m から 3m に分布していた (表-3)。*M. thorelii* と *H. punctata* は乾燥常緑林 (DEF) から混交落葉林 (MDF) にかけて, 特に明るいうちや川筋に出現する先駆樹種と言われている (14)。冠水期間の長い相対地盤高 3m 以下に多く出現するアオギリ科のツルの *Byttneria echinata* は混交落葉林や灌木内 (9), フタバガキ科の *Vatica harmandiana* は, 乾燥した岩場に出現す

ると報告されているが (10), これらの樹種は冠水する場所に出現すると記載されていない。そのため, 樹種の再確認と共に, これらが分布する要因に関して今後調べる必要があるだろう。

ほとんど冠水しない相対地盤高 6m 以上の場所では *Melodorum fruticosum* や *Shorea roxburghii* の 2 種であった。主要樹種の他に相対地盤高 6m 以上で確認された樹種は *Anisoptera costata*, *Dipterocarpus intricatus*, *Xylia xylocarpa* 等, MDF や DEF に出現する高木種であった。

調査区内で胸高断面積が高かった *Syzygium sp.* は相対地盤高 0m から 6m に分布し, *D. alatus* は相対地盤高 3m 以上に分布しており, これら 2 種は幅広い分布様式を持つ高木種であった。*D. alatus* は谷や川岸に分布することがある (10, 13) ことから短い期間の冠水に耐える樹種であり, 1 ヶ月程度の冠水期間の場所にも分布していたと考えられる。また, 相対地盤高 3m から 6m までの冠水期間が 1 ヶ月以下のところにしか分布しなかった主要樹種は *Cinnamomum porrectum* であった。同じような分布パターンを示した樹種は *Hopea odorata*, *Fagraea fragrans* であった。これら 3 種はいずれも常緑林や MDF 等の湿潤な土地に分布すると言われており (2, 3, 10), 1 ヶ月ほど冠水するが湿潤な内陸側よりもより湿潤な場所として, このような場所に分布していたと考えられる。

相対地盤高別の面積, 出現本数, 密度, 平均 DBH を表 4 に示す。相対地盤高 3m までの冠水期間の長い場所が調査区の約半分を占め, ほとんど冠水しない場所は調査区の約 3 分の 1 であった。相対地盤高 0 から 3m の場所では立木密度が 1553 本/ha を示し, 高密度の林分であった。相対地盤高が高くなるにつれて密度は低くなった。また平均 DBH は相対地盤高 3m 以上では有意差は

なかった。

このように、数 m という僅かな地盤高の違いによって出現する樹種や林分構造が大きく異なっており、種組成と林分構造の変化は地盤高の違いによる冠水期間の差に起因していると考えられる。

表-4. 相対地盤高別の出現本数, 密度, 平均 DBH (平均±SE; ANOVA, $P<0.05$)

Table-4. Number, density and mean DBH of tree species in each elevation. (mean ± SE; ANOVA, $P<0.05$)

Elevation [m]	Area [m ²]	Number of trees	Density [trees/ha]	Mean DBH [cm]
0-3	2401.3	373	1553.3	9.48±0.36 ^a
3-6	739.9	92	1243.5	15.00±1.56 ^b
6-	1358.8	128	942.0	14.06±1.05 ^b
	4500.0	593		

IV. おわりに

本研究は環境省地球環境総合推進費プロジェクト「地域住民による生態資源の持続的利用を通じた湿地林保全手法に関する研究 (D-0902)」および環境省地球環境保全試験研究費プロジェクト「温暖化適応策導出のための長期森林動態データを活用した東アジア森林生態系炭素収支観測ネットワークの構築」の支援により実施された。

引用文献

- (1) BAIRD, I.G. (2007) Fishes and forests: The importance of seasonally flooded riverine habitat for Mekong river fish feeding. *Nat. Hist. Bull. Siam Soc.* **55**: 121-148.
- (2) GARDNER, S., SIDISUNTHORN, P. and ANUSARNSUNTHORN, V. (2007) A field guide to forest trees of northern Thailand. Kobfai Publishing Project, Bangkok, 545pp.
- (3) GRIFFIN, O. and PARNELL, J. (1997) Loganiaceae. *Flora of Thailand* **6**: 197-225.
- (4) HUPP, C.R. and OSTERKAMP, W.R. (1996) Riparian vegetation and fluvial geomorphic processes. *Geomorphology* **14**: 277-295.
- (5) KONO, Y., SUPATI, S. and TAKEDA, S. (1994) Dynamics of upland utilization and forest land management: A case study in Yasothon Province, Northeast Thailand.

Southeast Asian Stu. **32**: 3-33.

- (6) NAKAMURA, F., YAJIMA, T. and KIKUCHI, S. (1997) Structure and composition of riparian forests with special reference to geomorphic site conditions along the Tokachi River, northern Japan. *Plan. Ecol.* **133**: 209-219.
- (7) OGAWA, H., YODA, K. and KIRA, T. (1961) A preliminary survey on the vegetation of Thailand. *Nat. Life Southeast Asia*. **1**: 21-157.
- (8) OGINO, K., SABHASRI, S. and SHIDEI, T. (1964) The estimation of the stand crop of the forest in Northern Thailand. *Southeast Asian Stu.* **4**: 89-97.
- (9) PHENGKLAI, C. (2001) Sterculiaceae. *Flora of Thailand* **7**: 539-654.
- (10) POOMA, R. and NEWMAN, M. (2001) Checklist of Dipterocarpaceae in Thailand. *Thai For. Bull.* **29**: 110-187.
- (11) ROYAL FOREST DEPARTMENT (1962) Types of forests of Thailand. *Report No. 44*: 12pp.
- (12) SMITINAND, T. (1977) Vegetation and ground cover of Thailand. Department of Forest Biology, Kasetsart University, Bangkok.
- (13) SMITINAND, T., SANTISUK, T., AND PHENGKLAI, C. (1980) The manual of Dipterocarpaceae of mainland Southeast Asia. *Thai For. Bull.* **12**: 1-110.
- (14) VAN WELZEN, P.C. and CHAYAMARIT, K. (2007) Euphorbiaceae. *Flora of Thailand* **8**: 305-592.