

## 論 文 要 旨

## Abstract

## 論 文 題 目

Title Litterfall studies on a subtropical evergreen broad-leaved forest in the northern part of Okinawa Island

The amount of litterfall differed conspicuously among litter components and decreased in the following order: leaves, woody organs, reproductive parts, insect bodies and faeces. The total annual litterfall was estimated to be  $8.28 \pm 0.52$  (SE) in 1999,  $8.34 \pm 0.39$  (SE) in 2000 and  $6.66 \pm 0.29$  (SE)  $\text{Mg ha}^{-1} \text{yr}^{-1}$  in 2001, with high litterfall in March and in summer to autumn seasons. The amount of litterfall was mainly contributed by both leaves and woody organs, whose percentages were 52.4 - 58.4% and 21.5 - 36.7% of the total litterfall, respectively. The degree of overlap ( $\omega$ ) in the seasonal patterns of litterfall components showed that leaves, insect bodies and reproductive parts are nearly overlapped, but woody organs and faeces are more or less exclusive to the other three components. There existed two groups in leaf fall by species: one group, which constituted a high proportion of the total leaf fall, included *Castanopsis sieboldii* (Makino) Hatusima ex Yamazaki, *Schima wallichii* (DC.) Korthals, *Elaeocarpus japonicus* Sieb. et Zucc. and *Cinnamomum doederleinii* Engler; another group, which constituted a little proportion of the total litterfall, was the other 44 species. The diversity indexes  $H'$  and  $J'$  of leaf fall reached the minimum value in March when the amount of *C. sieboldii*'s leaf fall was high and the maximum value in May when the amount of leaf fall sharply decreased. The mean leaf fall per tree of a given species was significantly proportional to the corresponding basal area, regardless of species and years.

The peaks of N and P contents were observed in March for reproductive parts and that of N content was observed in June for woody organs. Mean annual nutrient contents of reproductive parts, leaves and woody organs were respectively 14.8, 9.8 and 6.8  $\text{mg g}^{-1}$  for N, 4.2, 7.1 and 10.1  $\text{mg g}^{-1}$  for Ca, 6.0, 4.1 and 3.2  $\text{mg g}^{-1}$  for K, 2.1, 2.5 and 2.8  $\text{mg g}^{-1}$  for Mg and 0.8, 0.2 and 0.3  $\text{mg g}^{-1}$  for P. The highest nutrient contents of N, P and K were observed in reproductive parts and Ca and Mg in woody organs. Within leaves, the highest nutrient content was found in *C. sieboldii* for N, in *S. wallichii* for P and K and *E. japonicus* for Ca and Mg. In litterfall components, the mean annual amounts of all nutrients were highest in leaves, followed by woody organs and reproductive parts. In the leaves of the dominant species, the mean annual amount of nutrient followed the order  $\text{N} > \text{Ca} > \text{K} > \text{Mg} > \text{P}$ , except for *E. japonicus*. The total annual amount of N ( $79.7 \pm 4.3$  (SE)  $\text{kg ha}^{-1} \text{yr}^{-1}$ ) was the greatest, followed by Ca ( $60.6 \pm 7.0$ ), K ( $31.4 \pm 2.3$ ), Mg ( $14.9 \pm 7.2$ ) and P ( $2.6 \pm 0.3$  (SE)  $\text{kg ha}^{-1} \text{yr}^{-1}$ ).

Leaf litter decomposition of four indigenous tree species, *C. sieboldii* (Makino), *S. wallichii*, *E. japonicus* and *Daphniphyllum teijsmannii* Zoll. ex Kurz., was monitored using the litterbag technique over a one-year period. The decomposition rate constant ( $k$ ) ranged from  $0.66 \pm 0.05$  (SE)  $\text{yr}^{-1}$  for *S. wallichii* to  $1.19 \pm 0.19$  (SE)  $\text{yr}^{-1}$  for *D. teijsmannii*. The lowest  $k$  in *S. wallichii* could be attributed by the low number of micro-fauna. The highest  $k$  in *D. teijsmannii* might be related to the high initial N concentration.

Name : Laode Alhamd

(様式第5-2)

16年 8月 18日

琉球大学大学院  
理工学研究科長 殿

論文審査委員

主査 氏名 萩原秋男

副査 氏名 土屋 誠

副査 氏名 渡久山章

副査 氏名



### 学位（博士）論文審査及び最終試験の終了報告書

学位（博士）の申請に対し、学位論文の審査及び最終試験を終了したので、下記のとおり報告します。

記

|   |  |               |
|---|--|---------------|
| 申請者   | 専攻名 海洋環境学 氏名 Laode Alhamd 学籍番号 [REDACTED]  |               |
| 指導教官名   | 萩原秋男   |               |
| 成績評価  | 学位論文 (合格) 不合格  | 最終試験 (合格) 不合格 |
| 論文題目  | Litterfall studies on a subtropical evergreen broad-leaved forest in the northern part of Okinawa Island |               |
| 審査要旨（2000字以内）<br>沖縄島北部にある亜熱帯常緑広葉樹林のリターホールとその養分含有量の季節変化及び葉リターの分解を調べた。<br>1. リターホール：総リター量は $7.76 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ であり、この値は暖温帯林の上限値であり、熱帯林の下限値であった。総リター量に占める葉リターは54.2%、枝リターは27.2%、生殖器官リターは8.92%、虫体リターは0.19%、糞リターは0.06%、その他が9.43%であった。葉、虫体、生殖器官の季節変化は重複する傾向にあったが、枝と糞の季節変化は前3者の季節変化とは独立な季 |  |               |

(次頁へ続く)

節変化を示した。

樹種別の年落葉量から、イタジイ、イジュ、コバンモチ、ヤブニッケイのグループとその他の樹種（44）の2グループに分けることが出来、年落葉量の樹種別順位は年間で有意な差は認められなかった。イタジイ、イジュ、コバンモチの落葉の季節変化は重複する傾向にあったが、ヤブニッケイは前3樹種の季節変化とは独立な季節変化を示した。これは、ヤブニッケイが主に夏から秋にかけて落葉するのに対して、前3者は春に葉を入れ替えることが原因であった。落葉の種多様性は3月に最も低くなった。これは、イタジイ、イジュの落葉量が全落葉量に占める割合が高くなり多様性を低めていることが原因していた。他の月の種多様性は安定していた。任意の樹種の個体当たりの平均年落葉量は、年度、樹種に無関係に、樹種の個体当たりの平均胸高断面積に比例していることが明らかになった。したがって、森林の胸高断面積合計にこの比例定数（852 g dm<sup>-2</sup> yr<sup>-1</sup>）を乗ずることにより、亜熱帯常緑広葉樹林の落葉量を推定出来ることになる。

2. 養分含有量：可動性のある N, P, K 含有量は生殖器官リターで最も高かった。一方、可動性の低い Ca, Mg 含有量は枝リターで最も高かった。生殖器官の N, P, Ca と枝の N 含有量は春に高い傾向があり、月間で有意な差が認められた。また、養分の季節変化は葉リターのみで認められた。年養分量は、N が 79.7, Ca が 60.6, K が 31.4, Mg が 14.9, P が 2.6 kg ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup> であった。

3. 葉リターの分解：相対分解率と 95%消失年は、ヒメユズリハで 1.19 yr<sup>-1</sup> と 2.5 yr, イタジイで 1.09 yr<sup>-1</sup> と 2.7 yr, コバンモチで 0.94 yr<sup>-1</sup> と 3.2 yr, イジュで 0.66 yr<sup>-1</sup> と 4.5 yr であった。イジュの相対分解率は他の3樹種の相対分解率より有意に小さかった。これは、イジュの葉リターには土壤動物の数が少ないことが原因していた。また、ヒメユズリハの高い相対分解率は、落葉の初期窒素濃度の高さが原因していた。

分解過程において、初期における雨による窒素の溶脱期、中期におけるバクテリアの増殖による窒素の純増加期、後期における窒素の純減少期が認められた。

以上のように、本研究は、亜熱帯常緑広葉樹林生態系の物質循環の主要な経路であるリターホールの季節変化と量、全リターホール量の半分以上を占める葉リターの養分含有量の季節変化と量、更に、葉リターの分解過程を解明した。特に、これまでに研究例が無かった亜熱帯常緑広葉樹林の葉リターの分解過程の解析は、今後の亜熱帯常緑広葉樹林生態系の物質循環と他の森林群系との物質循環を対比する上で貴重な研究である。したがって、当審査委員会は本研究が博士論文に相応しいものと判断する。