

ブナ天然林における長期生態研究サイトの設定とその概況

地球圏—生物圏国際共同研究計画（IGBP）調査区の設定

寄元 道徳*・菊沢 喜八郎**

はじめに

地球上では、現在、産業革命以来の化石燃料の大量消費や熱帯林の大規模伐採などともなう大気中のCO₂濃度の急上昇によって温暖化が進行しつつある。この地球温暖化に対して陸域生態系はどのように応答するのか、という素朴で大きな疑問に対する回答が生態学者らを中心にした自然科学者に求められている。こうした疑問を解明すべく、文部省国際共同研究経費による「大学等における地球圏生物圏国際共同研究計画（後期）」が平成9年度から開始された。そして、「陸域生態系の地球環境に対する応答」という大課題の下、モジュール蓄積系としての森林の応答、化学—栄養系としての水系の応答、森林におけるガス放出機構、水系におけるガス吸収・放出機構といった4つの研究プロジェクトが東アジア地域を対象に行われている。わが国では琵琶湖集水域や北海道大学の苫小牧演習林などを中心にプロジェクトが進められている。芦生演習林は由良川水系に含まれ琵琶湖集水域とは異なるが、芦生でもブナが優占する落葉広葉樹林内に調査区を設置し、上記プロジェクトのうち「モジュール蓄積系としての森林の応答」という小課題を担当することになり、一端を担うべく立ち上げを行った。本稿では、芦生演習林に設置した調査区の概況と研究方針や取り組みについて紹介する。

調査区の概況

調査区は、芦生演習林の天然生の落葉広葉樹が優占する野田畑谷（19林班）の東北東向き斜面の中腹（標高約700m）に設置した。この地区は、演習林設定前には伐採などの人為が加えられていたことが知られており、原生的な森林部分において優占するスギの出現頻度が著しく低くなっている。しかしながら、演習林設定以降70年以上にわたって全く人為が加えられておらず、スギは少ないもののほぼ成熟した状態に達しているものと見なせることから、調査区を設けた。調査区のサイズは100×50m（水平距離）であり、地形測量を行った。植生調査は胸高直径5cm以上の地上幹を対象に行い、種名、胸高直径、樹高、位置を記録した。

調査区内には38種の樹木が出現し、総胸高断面積と総本数はそれぞれ18.54m²/0.5haと635本/0.5haであった（Table 1）。胸高断面積比をもとにすると、最優占種はブナ（54.3%）であり、以下コハウチワカエデ、ミズナラ、アズキナシ、アカシデ、イタヤカエデ、コシアブラ、マルバマンサク、リョウブ、アオハダ、オオウラジロノキと続き、これら11種で全体の90%に達していた。

全種の胸高直径の頻度分布は、最小サイズクラス（5～10cm）が最も多くサイズクラスの増加にともない出現本数が少なくなるL字型を示し（Fig. 1）、成熟した林分でよく見られるサイズ構造に類似したものとなっていた。

全種の水平分布は、ほぼランダムとなっていた（Fig. 2）。しかし直径サイズクラスごとに分布を眺めると、違いが認められた。すなわち、小さい直径サイズクラス（5～10cm）はほぼ一様に分

Michinori SAKIMOTO and Kihachiro KIKUZAWA

Establishment of long term ecological research site in a natural beech forest in Ashiu

*京都大大学院附属学芦生演習林

**京都大学大学院農学研究科森林生物学分野

Table 1 Basal area and density in the study plot (DBH \geq 5cm)

| Species | Basal area* | % | Density** | Life form*** |
|--------------------------------------|-----------------|---------------|------------|--------------|
| <i>Fagus crenata</i> | 100744.9 | 54.33 | 169 | C |
| <i>Acer sieboldianum</i> | 16844.7 | 9.08 | 70 | C |
| <i>Quercus crispula</i> | 15750.2 | 8.49 | 17 | C |
| <i>Sorbus alnifolia</i> | 10661.3 | 5.75 | 38 | C |
| <i>Carpinus laxiflora</i> | 5970.4 | 3.22 | 11 | C |
| <i>Acer mono</i> | 4236.0 | 2.28 | 3 | C |
| <i>Acanthopanax sciadophylloides</i> | 3150.0 | 1.70 | 18 | C |
| <i>Hamamelis japonica</i> | 3083.4 | 1.66 | 86 | U |
| <i>Clethra barbinervis</i> | 2821.0 | 1.52 | 47 | SC |
| <i>Ilex macropoda</i> | 2329.6 | 1.26 | 16 | C |
| <i>Malus tschonoskii</i> | 2234.6 | 1.21 | 5 | C |
| <i>Stewartia pseudo-camellia</i> | 2209.4 | 1.19 | 12 | SC |
| <i>Viburnum furcatum</i> | 2117.1 | 1.14 | 7 | U |
| <i>Magnolia salicifolia</i> | 1951.8 | 1.05 | 15 | SC |
| <i>Cryptomeria japonica</i> | 1942.9 | 1.05 | 4 | C |
| <i>Acer japonicum</i> | 1769.0 | 0.95 | 21 | C |
| <i>Fraxinus longicuspis</i> | 1245.4 | 0.67 | 4 | SC |
| <i>Sorbus japonica</i> | 1008.7 | 0.54 | 2 | C |
| <i>Acer micranthum</i> | 979.4 | 0.53 | 19 | C |
| <i>Betula grossa</i> | 693.2 | 0.37 | 3 | C |
| <i>Fraxinus sieboldiana</i> | 494.5 | 0.27 | 8 | SC |
| <i>Ilex pedunculosa</i> | 468.0 | 0.25 | 6 | C |
| <i>Sorbus commixta</i> | 422.4 | 0.23 | 8 | SC |
| <i>Daphniphyllum macropodum</i> | 325.0 | 0.18 | 12 | U |
| <i>Lyonia ovalifolia</i> | 278.8 | 0.15 | 3 | U |
| <i>Carpinus tschonoskii</i> | 244.5 | 0.13 | 2 | C |
| <i>Acer amoenum</i> | 228.5 | 0.12 | 5 | C |
| <i>Swida controversa</i> | 206.3 | 0.11 | 1 | C |
| <i>Pieris japonica</i> | 182.5 | 0.10 | 5 | U |
| <i>Benthamidia japonica</i> | 160.5 | 0.09 | 5 | U |
| <i>Evodiopanax innovans</i> | 157.0 | 0.08 | 1 | SC |
| <i>Prunus grayana</i> | 145.4 | 0.08 | 2 | C |
| <i>Styrax obassia</i> | 113.2 | 0.06 | 1 | SC |
| <i>Aesculus turbinata</i> | 78.7 | 0.04 | 2 | C |
| <i>Symplocos coreana</i> | 62.5 | 0.03 | 3 | U |
| <i>Lindera umbellata</i> | 41.4 | 0.02 | 1 | U |
| <i>Prunus incisa ssp. kinkiensis</i> | 38.6 | 0.02 | 2 | U |
| <i>Styrax japonica</i> | 25.5 | 0.01 | 1 | SC |
| Total | 185416.2 | 100.00 | 635 | |

* cm²/0.5 ha, ** stems/0.5 ha

*** C: Canopy, SC: Sub-canopy, U: Understory

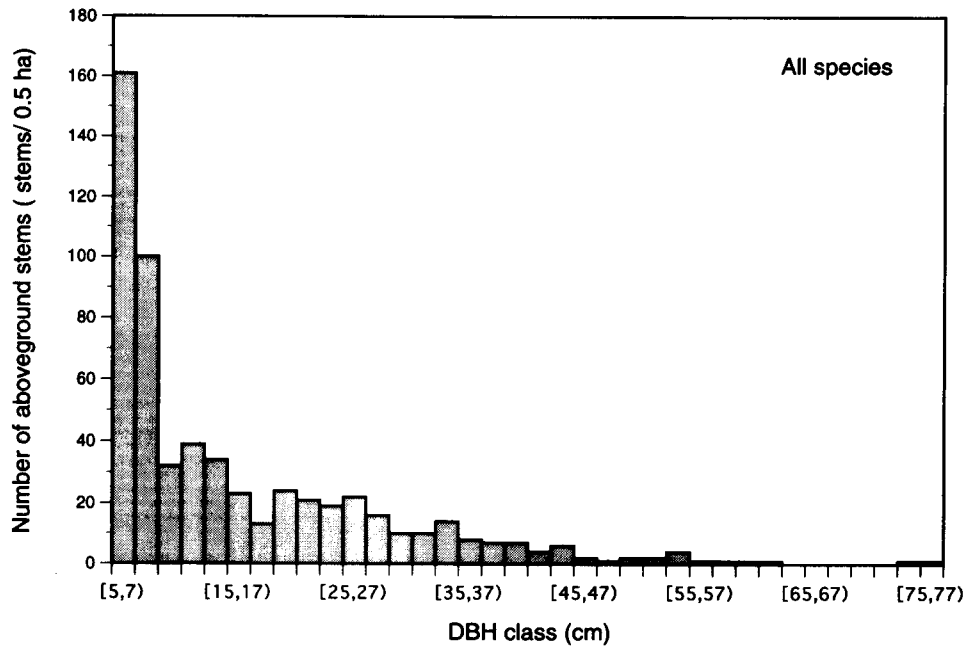


Fig. 1 Frequency distribution of DBH for all tree species

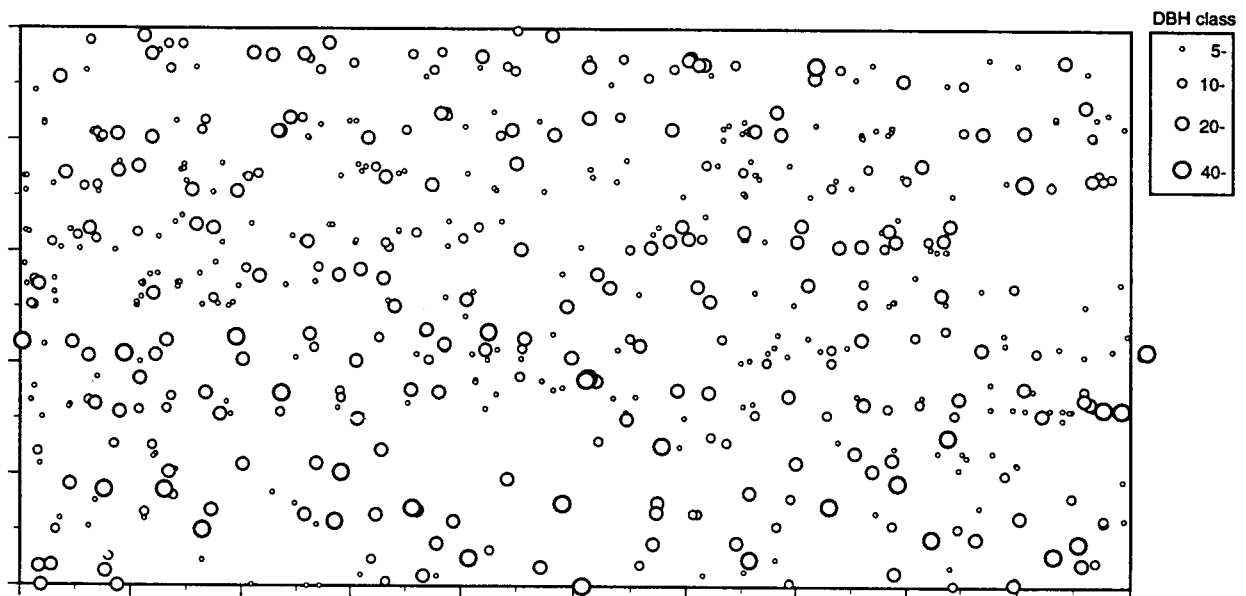


Fig. 2 Horizontal distribution of all tree species

布しているものの、大きい直径サイズクラス（40cm以上）の分布には偏りが見られ、プロット内のより斜面下方の部分に多く出現する傾向が認められた。

研究方針と今後の取り組み

森林生態系は巨大バイオマスからなるCO₂の重要なシンクと考えられているが、地球環境変化に対する陸域生態系の応答を検出・評価するとともに、温室効果ガス代謝を通して地球環境にフィードバックするメカニズムを明らかにする（和田 1998）という大目的の下に本プロジェクトは行われている。われわれは森林生態系の応答やフィードバックメカニズムを検証すべく、現在、数年おきに胸高直径を測定し成長量（C固定量）を求めるといふ森林動態モニタリングを行っている。この他には、シードトラップと実生追跡枠をそれぞれ50個程度ずつプロット内に設け、種子生産量や実生の動態も追跡している。

将来的には、森林動態モニタリングを継続調査するとともに、プロットサイズを大きくし、ブナ林構成種の更新動態、繁殖生態、生理生態、分子生態、環境、土壌・分解生態など多分野からのアプローチを加え、総合的な生態研究フィールドとして充実させていくといったことを予定している。そして、蓄積されたデータは随時データベース化を行い共同利用可能なものにしていくことも予定している。

最後に、本プロジェクトのプロット立ち上げは、インターネット上で全国の大学の学部生・大学院生に参加を呼びかけ、賛同して集まっていたいただいた方々の御協力を得て達成されたものである。いちいち名前は上げないが、ここに記して、御協力いただいた学生諸氏に感謝の意を表したい。

参考文献

- 1) 和田英太郎（1998）平成9年度文部省国際共同研究経費、大学等における地球圏-生物圏国際共同研究計画（後期）「陸域生態系の地球環境変化に対する応答」成果報告書. pp. 125