

# 巨樹巨木の森“セコイア国立公園”の森林生態

長野県林業大学校 2学年 ○ むかいやま つよし 向山 剛  
いこま とよみ 生駒 豊文  
ひらとち じゅんき 平枋 潤己

## はじめに

“新たな時代”に対応できる森林・林業界のリーダーとなるべく、国外の先進的な知識と国際的な感覚を学び、人為的な火災で森林更新を行うなど特色ある森林管理を行う世界の巨樹・巨木を有するセコイア国立公園等を主な研修先として、林業大学校創立30周年記念事業と併せて、校外研修を実施しました。

## 1. 研修概要

研修先はアメリカ合衆国カリフォルニア州、研修期間は5日間で、初日はサンフランシスコ周辺の植生を学び、2日目はセコイア国立公園で森林調査を行い、3日目にはヨセミテ国立公園で自然環境と観光の調和について学びました。4日目にアメリカ農省直轄の研究機関パシフィックサウスウエストリサーチを訪問し、研究員からアメリカの森林管理など、研修の総括的な学習を行いました。

## 2. セコイア国立公園の概要

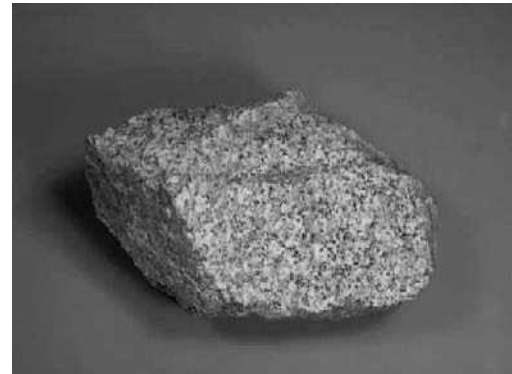
セコイア国立公園はシエラネバタ山脈の南部に位置し、公園訪問者は年間80～100万人、公園は3,962mの高低差を持ち、面積は1,635km<sup>2</sup>の広さがあります。標高1,676mから2,743mの間に針葉樹林帯が見られ、地球上で最大の材積を持つシャーマン将軍の巨木のほか、材積で世界最大の木ベスト10本のうち5本がここにあります。公園は、国立公園局によって厳密に管理されており、ジャイアント・セコイア林の保護のため、管理道以外は林内への立ち入りが禁止されています。今回、私たちは、局の特別な許可をいただき、林内でのプロット調査を行うことができました。

## 3. ヨセミテ国立公園の概要

ヨセミテ国立公園の聳え立つ絶壁、壮観な滝、花崗岩ドームなどの地形は氷河作用によって形成されました。同行された北澤信州大学名誉教授によると、この岩は、木曾駒ヶ岳を形成している木曾駒花崗岩とよく似ているとのことで、セコイア国立公園周辺の地形を知るうえでも役に立ちました。



(図1) ヨセミテ国立公園の岩



(図2) 木曾駒花崗岩

#### 4. セコイア国立公園の気候条件の推測

セコイア国立公園そのもののデータが入手できなかったので、近くのヨセミテのデータを使って推測します。対象データは、同じカルフォルニア州のサンフランシスコ、そして東京・長野です。

表 1-1 Yosemite 国立公園(標高 1,216m)の気温と降水量

	年	1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
気温 °C	11	2	5	6	10	13	17	22	21	18	13	6	2
降水量 mm	960	170	150	140	70	30	10	10	—	20	40	120	150
積雪深 cm	157	45	30	30	14	—	—	—	—	—	—	9	25

表 1-2 San Francisco(標高 39m)の気温と降水量

	年	1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
気温 °C	13	10	12	12	13	14	15	15	16	17	16	14	11
降水量 mm	510	100	80	70	30	10	—	—	—	—	20	60	90
降水日 日	67	11	10	11	6	3	1	-	1	2	4	8	10

表 1-3 東京の気温と降水量

	年	1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
気温 °C	15.9	5.8	6.1	8.9	14.4	18.7	21.8	25.4	27.1	23.5	18.2	13.0	8.4
降水量 mm	1467	49	60	115	130	128	165	162	155	209	163	93	40
降水日 日	190	10	12	17	17	17	20	19	17	20	17	13	10

表 1-4 長野の気温と降水量

	年	1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
気温 °C	11.7	-0.7	-0.3	3.4	10.5	15.7	19.9	23.6	24.9	20.1	13.5	7.4	1.9
降水量 mm	901	44	48	54	60	76	115	137	95	130	70	41	38
積雪深 cm	30	22	24	11	2	—	—	—	—	—	0	2	15

今回訪問したカルフォルニアは、緯度は日本とほぼ同じですが、雨の降り方については大きく異なっています。気温や雨の降り方の参考としてこの表を見ると、我が国と比較すれば、カルフォルニア州の夏の降水量が極端に少ないことがわかります。

次の表でさらにこれらの傾向を確認してみました。

表 2 夏・冬各半年の降水量の比較 夏半年:4~9月、冬半年:10~3月とする

	San Fran	Yosemite	東京	長野
年降水量mm	510	960	1467	901
うち夏 %	8	15	65	67
うち冬 %	92	85	35	33
WI °C・月	105	81	131	96
CI °C・月	-0	-6	-0	-16
乾湿係数	4.2	9.5	10.8	7.6

この比較表からわかるように、東京・長野ともに夏の降水量は通年量の2/3で、圧倒的に夏半年に多い。しかし、カルフォルニア平野部のサンフランシスコでは、冬半年の降水量は通年量の90%を超えます。山岳地帯のヨセミテ国立公園でも85%が冬半年に集中しており、セコイア国立公園も

同様の傾向と考えられます。気候の乾燥・湿潤度を表すのに、植物の生育期間を加味した温かさの指数：温量指数を使った乾湿係数を只木名古屋大学名誉教授に計算していただきました。この指数の評価は、0～3は過乾燥：砂漠、3～5は乾燥：草原、5～7は半乾燥：灌木林、7～10は準湿潤：森林、10以上は湿潤：森林となっています。この係数から判断すれば、内陸平野部のフランシスコは草原が基本植生です。山岳部ヨセミテ、近くのセコイア国立公園は森林地帯となる気候条件といえます。

#### 5. セコイア国立公園と周辺の植生について

先ほど説明しました乾湿係数から推測できる植生のとおり、シェラネバダ山脈に入り、標高 1,500mを超えて 2,700mまでが、モミ属などが多い針葉樹林帯です。この針葉樹林帯のなかにシャーマン将軍と名付けられた世界一の巨木を含むジャイアント・セコイアが群生しています。セコイア国立公園のシンボルのシャーマン将軍の木（図3）は根元周囲 31m 胸高周囲 25m 樹高 84m、材積が 1,487 m<sup>3</sup>で世界第1位です。日本の最高蓄積量の山形県金山の大杉林の 0.5ha 分の材積をこの木は一本でまかなくなってしまいます。このような世界一大きい木を現実に見ることができ大変感動でした。その他、セコイア国立公園には、シュガーパイン、ポンデローザマツ、ホワイトファーなどの針葉樹が生育しています。セコイアには、セコイアオスギとセコイアメスギがあります。セコイアオスギの葉（図4）はスギの葉を少々細めにした感じで、セコイアメスギの葉（図5）は互生でイチイやイヌガヤの葉に似ています。



（図3）

セコイアオスギとセコイアメスギのアメリカでの分布についてですが、セコイアオスギは、シェラネバダ山脈西山腹に生育しています。材は脆弱で、セコイアメスギに劣ります。また、ジャイアント・セコイアとも呼ばれています。



（図4）



（図5）

セコイア国立公園のセコイアは全てジャイアント・セコイアです。セコイアメスギは、アメリカ西

海岸の海岸山脈に自生しています。材は極めて優良で、耐久力があり、樹皮や心材が赤いことから、レッド・ウッドとも呼ばれています。

私たちは、セコイア国立公園の許可を得て林内調査を行いました。1haのプロットを取り、樹種本数、目通り周囲を計測した結果、立木本数は32本程度と少ない疎林でした。樹高がブルーメライスでは計測できないくらい高く目測で60mくらいと見て、1haの円形のプロットを取りました。森林を形成している樹種はすべて針葉樹で、ジャイアント・セコイアは胸高直径4mとひととき巨大でシュガーパインやモミ属などは直径1~2mほどでそこでは小さく見えました。日本でも針葉樹と広葉樹を比べると針葉樹がより厳しい環境に耐えて生育することができます。この森林に広葉樹がないことは乾燥がネックとなり、針葉樹だけの森になっているのではないかと推察されます。ジャイアント・セコイアの樹皮は30cmくらいあって厚く、昔の山火事で焦げた跡が見られました。

#### 6. セコイア国立公園の森林生態について

これらの調査の結果と、セコイア国立公園内のビジターセンターなどで調べた資料にもとづいて、ジャイアント・セコイアの森林生態、特に更新について説明します。

セコイアには、特に厳しい病害虫が無いといわれ、2000年を超す長寿を全うし、自らの重量を根が支えきれず、自然倒木して一生を終えます。

林内には、幹に焼け焦げ跡をもつもの、焼けて空洞化した枯立木(図6)もあちこちで見られま

す。山火事は森林の大敵です。セコイアの森も火事のために大変な損害を受けているのではと我々は考えたのですが、ここでは状況が違うようです。このあたりでは、「セコイアの森は火事の産物」と言われています。公園内のビジターセンターには、こんな文字がありました。

Life Cycle = Fire Cycle セコイアのライフサイクルは火事のサイクル：山火事はセコイアを枯らしもするが、森林の形成に役立っているのです。



(図6)

具体的には

1. 火災の熱が球果を開かせ、雨がタネを落下させる
2. 地表堆積物が燃えた後の灰は土を豊かにする
3. 露出した表土は、小さなタネからの根が土に達しやすい
4. 害虫・菌類を殺す

という理由です。

山火事は自然発火がほとんどですが、驚いたことに、森林の更新を促進させるために行うコントロールファイアと呼ばれる人為的な山火事をおこすこともあるそうです。セコイアの樹皮は耐火性に優れていて、樹皮は焦げても幹本体まで熱が伝わらないため、山火事にあっても生きています。度重なる火災を生き残ったものが巨樹として成立しています。なお、自然に発生した山火事は消さず、町に近いなど危険な時にだけ消すようにしているそうです。国が広く、生物相も異なるアメリカとはいえ、驚きの森林管理方法です。

## 7. ジャイアント・セコイアと人間との歴史

ジャイアント・セコイアは1833年に発見されましたが、当時は世間で騒がれるまでには至りませんでした。初めて伐採されたのは1853年で、その時、伐採には5人がかりで22日間かかったそうです。発見から20年ほど経って巨樹林が地元の新聞を賑わせ、そこから世界をも驚かせました。また、木材資源収穫として伐採が始ったのは、1880年代です。当時は斧とノコギリで伐採していました。伐採するジャイアント・セコイアの高さ2m辺りに足場を組み、斧を使って両側にV字にえぐりその片側に受け口を作った後に「長さ6mほどのノコギリ」(図7の中央部)で伐倒しました。

主な運材方法は山の製材所で板に挽き水路を使って里の製材所まで送っていました。山の製材所では、当時最新の蒸気の帯鋸で丸太を製材し、天然乾燥の後、



(図7)

荷締めされて里まで送られました。里の製材所からは鉄道によって北米全土に向けて出荷されました。しかし、ジャイアント・セコイアは簡単に裂けるため木材の収穫には適さないことが発見されましたが、1890年にセコイア国立公園に編入されるまでに、何千本もの木が切り倒されました。この年から、ジャイアント・セコイアの伐採作業は中止され、現在の森林の姿に至ります。

おわりに

今回の研修でセコイア国立公園の森林生態について多くのことを学びました。たとえば、日本とアメリカの森林更新の方法には大きな違いがありました。セコイアのライフサイクルは火事のサイクルということで、セコイアの更新に必要な要素が山火事であるということは思ってもいなかったもので大変驚きました。森林の管理は環境や国が違くと違ってきて、その土地に合った森林管理があることを学ぶことが出来ました。また、カリフォルニア州の乾燥した気候では、標高が低いところは草原で標高が高くなるにつれて灌木林になり、次第に森林になっていくという日本とは全く異なる植生の変化が気候条件によることを現実に見ることができ、大変勉強になりました。

この研修を体験してみて、初めて海外に行くと日本とは異なる文化などに触れることができ、また森林・林業についての考え方も知ることができました。カリフォルニア州だけでしたが、日本よりも広いため長時間のバスでの移動で、大変だったけれど日本の風景とは違い、どこまでも続く平野にフリーウェイという景色を移動して、アメリカはとても広いということを実感しました。アメリカは国土もハンバーガーも木もすべて大きかったです！

## 参考資料

長野県林業大学校：巨樹巨木の森林を西アメリカに訪ねて (2009)