



暮らしの中の熱帯

その14

森林・木材資源としてのゴム農園の可能性

九州大学農学研究院 溝上展也

身近な天然ゴム製品

日常生活においてゴム製品は欠かせない。輪ゴム、ホース、タイヤなど身近なものが多い。ゴムには、ゴムノキの樹液から作られる天然ゴムと石油などから作られる合成ゴムの2種類がある。2018年における全世界の総生産量は天然ゴムが約1387万ト、合成ゴムが約1526万トとなっており、天然ゴムと合成ゴムの生産量は比較的近い。天然ゴムの世界の総生産量の推移についてみると、1961年から約60年間で7倍以上に生産量は増加し、特に2000年以降の増加率が高い（FAOSTAT 2019）。天然ゴムは70%以上がタイヤの生産に使われていることから、自動車の生産台数の増加が主な要因として考えられる（TOCOM 2019）。地域的にみると、世界の2017年の総生産量の75%は東南アジアで生産されており、国別では、タイ、インドネシアのシェアが特に多く、ベトナム、インド、中国、マレーシアなどが上位に位置する（FAOSTAT 2019）。

熱帯のゴム農園

天然ゴムはゴムノキの白い樹液を凝固させて作られる。ゴムノキといえば観葉植物のインドゴムノキ (Indian rubber tree, *Ficus elastica*) が身近な存在であるが、天然ゴム生産のために利用されているのはブラジル・アマゾンが原産のパラゴムノキ (Para rubber tree, *Hevea brasiliensis*) である。筆者が初めてカンボジアのゴム農園を訪れたのは15年前であるが、その時の印象は手入れが行き届いた立派な人工林というイメージであった。カンボジアのゴム農園では、植栽後5〜7年からゴム樹液の採取が開始され、植栽後25〜30年経過すると樹液の生産量が減少してくるため、この段階でゴムノキは伐採され再度新たな苗木が植栽される。



“White Gold” といわれる白いゴムの樹液

森林資源としてのゴム農園

ゴム農園の目的はあくまで天然ゴムの生産であるため、伐採時に利用可能となる木材については、以前はあまり関心を寄せられてこなかった。しかしながら、近年では、熱帯天然林の減少・劣化が加速するなかで、ゴムノキ材の有効利用が図られるようになり (Shigematsu 2011)、日本でもラバーウッド集成材として広く流通している。筆者はカンボジアにおけるゴムノキの成長やその木材の経済的価値について試算したことがある (Shigematsu 2013)。伐採される直前のゴムノキ林の単位面積当たりの材積を測ってみたところ、立木材積は400立方メートル/畝前後であることが分かり、平均年間成長量は9.3立方メートル/畝と推定された (Khuon 2008)。この平均成長量は早生樹種のアカシアやユーカリの造林地でみられる20立方メートル/畝以上の値と比較すると劣るものであるが、ミャンマーのチーク人工林や日本のスギ・ヒノキ人工林 (吉田・松下 1999) に近い値であり、木材生産のために造成されている人工林と比較しても成長が悪いとは言えないことが分かった。

ゴム農園の拡大とその影響

前述のように天然ゴムの生産量は増加傾向にあり、それに伴いゴム農園の面積も拡大してい

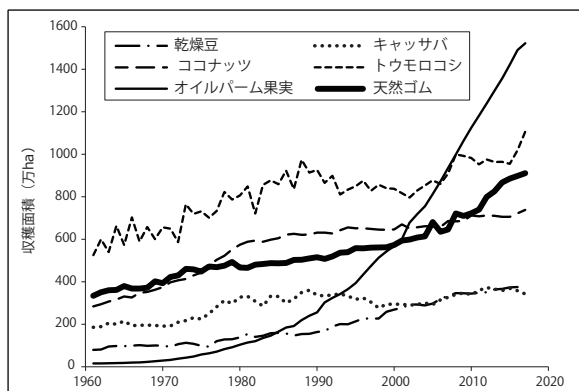
る。東南アジアにおける収穫面積の推移をコメ以外の主要な作物と比較してみると、まず、オイルパーム果実の収穫面積が指数関数的に急速に増加していることが分かる（左下のグラフ参照）。そして、天然ゴム収穫面積も2000年以降に増加率が高くなっており、現在は第3位の収穫面積になっている（FAOSTAT 2019）。

このようなゴム農園の拡大は熱帯地域の環境にどのような影響を及ぼしているのでしょうか。パラゴムノキは本来、高温多雨の地域に適する樹木であり、東南アジアでも伝統的には赤道に近い熱帯雨林気候帯の低地にゴム農園が造成されてきた。それが、天然ゴムの需要の高まりとともに、より高緯度の熱帯モンスーン気候帯や高地（標高3000m以上）に拡大されてきた（Zieglerら2009）。例えば、中国の雲南省最南端に位置するシーサンパンナ・タイ族自治州では、当地の最近の水不足はゴム農園の拡大によって引き起こされているのではないかと報告がScience誌（Mann 2009）とNature誌（Qiu 2009）に掲載されている。カンボジアやタイにおいてもゴム農園の蒸発散量は両国の代表的な自然植生の熱帯季節林よりも多いことが示されている（Giambellucaら2016）。

一方で、ゴム農園は天然林と比較するとそのバイオマス量は低い、農地や草地と比較



カンボジアのゴム農園



東南アジアにおける主要作物の収穫面積 (万 ha) の推移 (FAOSTAT 2019)

するとバイオマス量が多く、炭素固定能力が高い（Blagodatskyら2016）。このように、ゴム農園拡大の影響といっても、ゴム農園に交換される前の土地利用、すなわち天然林なのか農地や草地なのかによってその影響は異なることに留意する必要がある。

持続可能なゴム農園経営に向けて

日本では戦後の天然林伐採による拡大造林などによって現在は全森林面積の約4割もが人工林となっている。その拡大造林が奥地の高い標高にまで及んでいったことは近年のゴム農園の拡大とも似た状況にある。ゴム農園のみならず、日本の人工林を含めモノカルチャーなプランテーションの宿命として、自然植生と比較した時の生物多様性の減少や病虫害等の蔓延のリスクは避けられない。このような場合に重要なのが地

で、どこに、どのくらいの面積で天然林、人工林あるいは農地などを配置するかという土地利用計画を適切に考えることである。森林認証で世界的に有名なFSC認証を日本で初めて取得した速水林業の場合でも、「人工林配置や構造による地域生態への影響」や「人工林内の生態系保全性」などが重要視されている（速水林業2019）。ゴム農園についても、持続可能な経営を目指すためには地域や流域における環境配慮が一層求められるであろう。

FAOSTAT (2019) <http://www.fao.org/faostat/en/#home> (2019年7月24日最終アクセス)

TOCOM (2019) コム取引の基礎知識 https://www.tocom.or.jp/guide/study/textbook/documents/2019_rubber_text.pdf (2019年7月25日最終アクセス)

Shigematsu A, Mizoue N, Kajisa T, Yoshida S (2011) Importance of rubberwood in wood export of Malaysia and Thailand. *New Forests* 41: 179-189.

Shigematsu A, Mizoue N, Kakada K, Muthavy P, Kajisa T, Yoshida S (2013) Financial potential of rubber plantations considering rubberwood production: Wood and crop production nexus. *Biomass and Bioenergy* 49: 131-142.

Khun K, Mizoue N, Yoshida S, Murakami T (2008) Stem volume equation and tree growth for rubber trees in Cambodia. *Journal of Forest Planning* 13: 335-341.

吉田茂三郎、松下幸司 (1999) 民有林の林分収穫表の特性について。森林計画学雑誌 33: 19-27.

Ziegler AD, Fox JM, Xu J (2009) The rubber juggernaut. *Science* 324 (5930): 1024-1025.

Mann CC (2009) Addicted to rubber. *Science* 325: 565-566.

Qiu J (2009) Where the rubber meets the garden. *Nature* 457: 246-247.

Giambelluca TW, Mudd RG, Liu W, Ziegler AD, Kobayashi N, Kumagai T, et al. (2016) Evapotranspiration of rubber (*Hevea brasiliensis*) cultivated at two plantation sites in Southeast Asia. *Water Resources Research* 52: 660-679.

Blagodatsky S, Xu J, Cadisch G. (2016) Carbon balance of rubber (*Hevea brasiliensis*) plantations: A review of uncertainties at plot, landscape and production level. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 221: 8-19.

速水林業 (2019) FSC認証審査 <http://re-forest.com/hayami/fsc/shims3.html> (2019年7月26日最終アクセス)