

★2015(平成27)年度 屋内緑化推進協議会★
★通常総会 特別講演★

《屋内緑化の医学的効果 ～がん予防もできる!!植物の力～》

平野(竹村) 文男 (Fumio Hirano-Takemura) :

内科医師(竹村医院レディースクリニック・兵庫県西宮市),
森林セラピー専門医, 兵庫県立淡路景観園芸学校・園
芸療法課程 非常勤講師

2015年7月8日(水), 東京ビッグサイト(東京都江東区有明)

《本日の講演内容》

- (1) はじめに:[5min.]
- (2) 森林医学について:[10min.]
- (3) 植物(森林浴)の医学的効果:[35min.]
- (4) このすばらしい植物の力を活用するための
の屋内緑化の推進のための案:[15-20min.]

合計:[1h05-10min.]

(1) 森林も街路樹も屋内緑化も皆同じ、 植物の力がある-1

- 本日は、森林浴を例にして、植物の医学的効果をお話することになります。
- しかし、森林も街路樹も屋内緑化もみんな植物という点では同じで、植物の力を持っています。

(1) 森林も街路樹も屋内緑化も皆同じ、 植物の力がある-2

- すなわち…
- **森林浴 = 屋内緑化**
- と考えてもあまり大きな違いはない
と思います。

(2) 森林医学について

- 「森林浴」とは何でしょうか？
- →森林の散策を通して森林の持つ癒し効果を人々の健康増進や疾病予防に活用する活動を指します。

(2) 森林医学について

- 森林は、人間の五感を刺激する要素にあふれています。
- 五感・・・視覚・嗅覚・聴覚・触覚・味覚
- これらがもたらす効果により、森林浴は健康に良いというイメージ・・・。

(2) 森林医学について

- しかし・・・、これまでは、森林浴の健康効果については、科学的な実証がされていませんでした。
- →約10年前(2004年頃)より、開始されてきました。

(2) 森林医学について

- 「森林医学」とは何でしょうか？
- →森林浴の健康効果を科学的に検証する研究活動。
- →日本、韓国、フィンランドをはじめ、世界中で盛んになっている。

(2) 森林医学について →植物のメカニズム

- 【植物の何が、どの成分が人間のからだに働きかけるのか？】
- →フィトンチッドとよばれる芳香物質の可能性が考えられています。
- →森林のフィトンチッドの種類としては、これまでの研究により、フェノール類、炭化水素類など多種類の化合物が見出されています。中でも割合の高いものはテルペン類です。

《フィトンチッドとは何でしょうか？》-1

- ロシアの発生学研究者であるB.P.トーキン博士により1930(S5)年頃につくられたロシア語の造語。フィトンとは「植物」を意味するギリシヤ語、チッドは「他の生物を殺す」を意味するラテン語に由来。

《フィトンチッドとは何でしょうか？》-2

- トーキン博士は、トドマツ、マツなどの葉、わさびなどを細かくしたり、ニンニクをすりおろしたりして、アメーバなどの原生生物や赤痢菌などをその近くに置くと、植物から放出してくる揮発性物質によって原生生物や細菌類が死滅することを発見。→そのような物質をフィトンチッドと名付けました。

《フィトンチッドとは何でしょうか？》-3

- →現在では、フィトンチッドの意味する範囲は拡大され、「殺す」働きをもつものだけでなく、受ける側にとってプラスに働く物質までも含めて考えられています。
- 和訳すると、「植物が作る活性物質」と同じ意味といわれています。

(2) 森林医学について

→植物のメカニズム

- 【その働きかけるものは、植物のどの組織でどのようにしてつくられるのか？】
- →フィトンチッドは、主に木の葉から放出されますが、幹、樹皮からも放出されます。また、灌木・下草、腐葉(リター)、キノコ、蘚苔類などが放出源となり、さまざまな種類の揮発性物質が混じりあって構成されています。

(2) 森林医学について

→植物のメカニズム

- 【それは、植物にとって何のために分泌するのか？】
- →植物がフィトンチッドを放出するのは、植物の自衛手段として考えられています。つまり、植物は、一度根を大地にはると、昆虫などが来て葉をかじっても逃げることができない。そこで、虫が嫌がる物質を出したり、微生物に対しては抗菌性物質を出したり、他の植物に対しては生長を妨げるような物質であるフィトンチッドを出して、自分の生活圏を広げているのではないかと考えられています。

(3) 森林浴の医学的効果

① ストレス軽減効果-0

- 2004年に日本医科大学の李准教授を中心としたグループが、独立行政法人「森林総合研究所」と共にスタートさせたプロジェクトによって、これまで二つの大きな医学的成果が認められています。

(3) 森林浴の医学的効果

① ストレス軽減効果-1

- 森林浴によってもたらされる医学的効果の1つに、生体におけるストレスの軽減作用があります。人間は、ストレスが強い状態にさらされるとストレスホルモンを産生します。またストレスが強いと、「さまざまなマイナスな感情、すなわち緊張や不安、抑うつや落ち込み、怒り、疲労、混乱といった多くの感情を自覚します」。そこで李准教授のグループは、森林浴によってこれらの自覚症状が改善するかどうか、また体内のストレスホルモンが減少するかどうかについてフィールド研究を行いました。

(3) 森林浴の医学的効果

① ストレス軽減効果-2

- その結果、自覚症状については森林浴前後で有意に改善していることが判明しました(図10)。また図10からは、森林浴ではマイナスな感情が低下するだけでなく、プラスな感情である「活気」は逆に上昇することが分かります。

(3) 森林浴の医学的効果

① ストレス軽減効果-3

- さらに、眠気、だるさ、身体的な違和感などの身体症状と、集中力の低下といった精神症状についても改善する効果があることが分かりました(図11)。すなわち森林浴によって、ストレスに伴うマイナスな自覚症状を下げられることが科学的に証明されました。

(3) 森林浴の医学的効果

① ストレス軽減効果-4

- またストレス状態で作られるストレスホルモンについては、森林浴と一般旅行における尿中のストレスホルモン(尿中アルドレナリン)値を比較し、森林浴のみで尿中ストレスホルモン(尿中アルドレナリン)が有意に低下していることを確かめました(図12)。

(3) 森林浴の医学的効果

② 睡眠を改善する効果-1

- なぜ、睡眠を改善するのか？
- →不良な睡眠はうつや生活習慣病の危険因子なので、十分な睡眠をとることは疾病予防のために重要です。

【引用文献】

- 森田 えみ・鈴木 康司・浜島信之 (2015) 森林散策頻度と日常の睡眠充足感との関連：地域差の検討－北海道八雲町，第126回日本森林学会大会 学術講演集, 175)

② 睡眠を改善する効果-2

- 今までの研究結果から、次のことがわかってきています。-1
- →森林浴を1回した場合、当夜の睡眠が改善される。

【引用文献】

- 森田 えみ・鈴木 康司・浜島信之 (2015) 森林散策頻度と日常の睡眠充足感との関連:地域差の検討—北海道八雲町, 第126回日本森林学会大会 学術講演集, 175)

② 睡眠を改善する効果-3

- 今までの研究結果から、次のことがわかってきています。-2
- →観測地域により、効果の大きさに差はあるが、平均睡眠時間は、森林散策頻度が月2～3回は7.4時間、年数回以下は6.7時間で、年数回以下の群に比べ月2～3回の群は有意に睡眠時間が長かった。

【引用文献】

- 森田 えみ・鈴木 康司・浜島信之 (2015) 森林散策頻度と日常の睡眠充足感との関連：地域差の検討—北海道八雲町, 第126回日本森林学会大会 学術講演集, 175)

(3) 森林浴の医学的効果

③ 血圧を下げる効果

- 李准教授は森林浴がもたらす効果として、ストレス軽減効果と次にお話するがんの予防効果の二つ以外にも、生活習慣病に対する影響やアンチエイジングに対する影響についても研究を実施しました。
- これまで、森林浴は、「都市部への一般旅行に比べて有意に血圧を下げる効果があることが分かってきました」(李准教授)(図15)

(3) 森林浴の医学的効果

④ がんの予防効果-1

- 2004年に日本医科大学の李准教授を中心としたグループが、独立行政法人「森林総合研究所」と共にスタートさせたプロジェクトによって、これまで二つの大きな医学的成果が認められています。
- 一つは、森林浴によって、人の血液中の免疫細胞であるNK細胞 (Natural Killer cell) の活性が高まり、その結果グランザイム、パーフォリン、グラニューロシンといった抗がんタンパク質の量が、人の血液中で増加することを証明したフィールド研究の結果です (*1)、*2)、*3)。

《 NK細胞 (Natural Killer cell) 》 とは何でしょうか？ -1

- ※ NK細胞 (Natural Killer cell) は、リンパ球の1つです。成熟リンパ球は、表面マーカーや機能からT細胞、B細胞、NK細胞の3種類に分類されます。NK細胞、すなわちなチュラルキラー細胞は、その名前の通り、標的細胞 (がん細胞) を「自然に殺す細胞」です。

《 NK細胞 (Natural Killer cell) 》 とは何でしょうか？ -2

- NK細胞は、腫瘍細胞の発生・増殖・転移を抑制する免疫学的監視機能、感染症の防止、免疫機能の制御において重要な役割を果たします。
- NK細胞は、主に3種類の抗がんタンパク質であるパーフォリン (Perforin)、グランザイム (Granzyme A, B, 3/K, H, M: GrA, GrB, Gr3/K, GrM)、グラニューライシン (Granulysin) を放出してがん細胞を傷害すると考えられています。

(3) 森林浴の医学的効果

④ がんの予防効果-2

- また、その原因物質としては、森林浴によって全身に浴びることが出来る「フィトンチッド(phytoncide)」と呼ばれる芳香物質の可能性が考えられています。以前から、NK細胞の活性が高い人ほどがんの発症率が低くなることが分かっています*4)。また、NK細胞による抗がん免疫作用の良いところは、「T細胞やB細胞といった他の免疫細胞と違い、事前の抗原感作、すなわち予防接種などがいらぬ点があげられます。NK細胞は自然にがん細胞のアポトーシス(細胞死)を誘発するのです」(李准教授)。

(3) 森林浴の医学的効果

④ がんの予防効果-3

- 李准教授のグループが行ったフィールド研究は大掛かりなものでした。まず、東京都内の大手企業3社の男性会社員12人(35-55歳)に対して、緑豊かで歩行コースも豊富な長野県飯山市斑尾高原における2泊3日の森林浴を実施してもらいました。初日は午後2時間の歩行、2日目は午前と午後に分けてコースを2時間ずつ歩行し、全行程で3回の森林浴を実施しました。一方、血液検査は森林浴以前の平日に1度行い、その後森林浴後1日目、2日目にもそれぞれ実施し、血液中のNK活性を測定しました。

(3) 森林浴の医学的効果

④ がんの予防効果-4

- すると、驚くべきことに「被験者12人中11人で、森林浴前に比べて森林浴後でNK活性が高まっていることが分かりました」(李准教授)
- また、森林浴後1日目と2日目のNK活性は、たまたま上昇した訳ではなく、統計的な有意差をもって上昇していることが確かめられました(図2)。

(3) 森林浴の医学的効果

④ がんの予防効果-5,6,7

- それでは、なぜNK活性が上昇したのでしょうか？ 同じ被験者による血液検査の結果から、「森林浴によって血液中のNK細胞の数自体が増加し、そこで産生される抗がんタンパク質の量も増加していることが分かりました」(李准教授)。つまり、森林浴によって血液中のNK細胞数が増加したこと(図3)、および、NK細胞内で抗がんタンパク質が多く作られた結果(図4)、抗がん作用を示すNK活性が上昇したと考えられました(図5)。

(3) 森林浴の医学的効果

④ がんの予防効果-8

- また、別の研究では、単なる都市部への一般旅行ではNK活性が上昇しないことも確認されています。そのため、「同じストレス解消目的であっても、一般旅行ではなく、あくまで森林浴によって、抗がん免疫機能が高まることが確認出来ました」(李准教授)。

(3) 森林浴の医学的効果

④ がんの予防効果-9

- さて森林浴によるがんの「予防効果」を考えた場合、森林浴によって上昇する抗がん免疫機能の持続期間を確認する必要があります。免疫効果の持続期間があまりに短いと長期的な予防効果が期待出来ないからです。そこで李准教授のグループは、森林浴の発祥の地とされる長野県赤沢自然休養林において同様のフィールド研究を行い、被験者の血液検査を森林浴後1週間と4週間後にも実施しました。
- すると森林浴から4週間経過した時点でも、引き続き被験者のNK活性が統計的有意差をもって上昇していることが確かめられました。すなわち、「極端に言うと毎月一度の森林浴で、がんに対する予防的な体づくりが期待出来るのです」(李准教授)。また、女性においても男性同様の結果を確認しています。

(3) 森林浴の医学的効果

④ がんの予防効果-10

- さらに、日帰りの森林浴を埼玉県の森林公園で実施し、2泊3日の森林浴と同様の効果があることを確認した。「遠出しないで済む身近な森林浴であっても、NK細胞活性の上昇とその持続効果が見られます」(李准教授)。

(3) 森林浴の医学的効果

④ がんの予防効果-11

- 以上の一連の研究結果によって、森林浴には抗がん免疫機能の強化を介したがんの予防効果があることが世界で初めて証明されました。しかもその効果は日帰りの森林浴でも発揮され、持続性があることも証明されました。そのため「一カ月に一度の身近な日帰り森林浴であれば、何かと忙しい都会人にとっても実行出来るのではないかと思います。その意味でも森林浴は、有効ながん予防法といえるのではないのでしょうか」(李准教授)。

(3) 森林浴の医学的効果

⑤ アンチエイジングに効果的とされるアディポネクチンを上昇させる効果

- 李准教授は森林浴がもたらす効果として、ストレス軽減効果と次にお話するがんの予防効果の二つ以外にも、生活習慣病に対する影響やアンチエイジングに対する影響についても研究を実施しました。
- これまで、森林浴は、「都市部への一般旅行に比べて、アンチエイジングに効果的とされるアディポネクチンの血中濃度を有意に上昇させることが分かってきました」(李准教授)(図16)

(4) このすばらしい植物の力を活用するための屋内緑化の推進のための案

- 1) 海外の森林セラピー: ドイツ・・・クアオルト(保養地)
- 2) 海外の森林セラピー: フィンランド・・・森林健康ツーリズム
- 3) 海外の屋内緑化の例・・・フィンランド
- 4) 屋内緑化と森林浴のコラボレーション・・・「森林浴のできる家をつくりましょう！」
- 5) 自然環境などを用いた代替療法(植物[森林+園芸+アロマ]+呼吸法+音楽・・・)を保険適応に。
- 6) 他業種の皆さんとの交流・コラボレーションを！
- 7) 屋内緑化を日本から世界へ！～日本の屋内緑化をグローバルスタンダードに！

〈参考文献〉

- 日本医科大学のホームページ; 2013.01.09 | 広報誌：意気健康④ 研究室レポート 森林医学のホームページ;

http://home.nms.ac.jp/magazines/ikikenko/kenkyu_for_est.html

- 森田 えみ・鈴木 康司・浜島 信之 (2015) 森林散策頻度と日常の睡眠充足感との関連：地域差の検討—北海道八雲町. 第126回日本森林学会大会学術講演集：175
- 大井 玄・宮崎 良文・平野 秀樹 編, (2009) 森林医学Ⅱ, 朝倉書店

〈日本医科大学のホームページ; 2013.01.09 | 広報誌
: 意気健康④ 研究室レポート 森林医学 のホーム
ページの中での参考文献〉

- 1) Li Q, et al. Forest bathing enhances human natural killer activity and expression of anti-cancer proteins. Int J Immunopathol Pharmacol. 2007 20:3-8
- 2) Li Q, et al. Visiting a forest, but not a city, increases human natural killer activity and expression of anti-cancer proteins. Int J Immunopathol Pharmacol. 2008;21(1):117-27
- 3) Li Q, et al. A forest bathing trip increases human natural killer activity and expression of anti-cancer proteins in female subjects. J Biol Regul Homeost Agents. 2008 Jan-Mar;22(1):45-55

〈日本医科大学のホームページ; 2013.01.09 | 広報誌
: 意気健康④ 研究室レポート 森林医学 のホーム
ページの中での参考文献〉

- 4) Imai K, et al. Natural cytotoxic activity of peripheral-blood lymphocytes and cancer incidence: an 11-year follow-up study of a general population. Lancet 2000;356:1795-99
- 5) Li Q, et al. Acute effects of walking in forest environments on cardiovascular and metabolic parameters. Eur J Appl Physiol. 2011;111(11):2845-53

《講演の終わりに・・・》

- 日本医科大学のホームページ; 2013.01.09 | 広報誌：意気健康④ **研究室レポート 森林医学** のホームページを参照しました。
- http://home.nms.ac.jp/magazines/ikikenko/kenkyu_forest.html
- この研究レポート作成された日本医科大学 衛生学・公衆衛生学教室の研究室の李 卿 先生をはじめ多くの先生方に感謝いたします。
- また、(2)森林浴の医学的効果 ⑤睡眠を改善する効果については、2015年3月の日本森林学会での名古屋大学・森田 えみ 先生のご発表を参照しました。森田 えみ 先生をはじめ多くの先生方に感謝いたします。