

環境健康フィールド科学センターの理念と実践

1. はじめに

近年、科学技術の急激な発達により、学術的知識（学術知）が爆発的に増大している。電子・情報・化学・遺伝子などの分野においては、学術知の量的増大にとどまらず、それらの質的深化と精緻化が進んでいる。その反面、科学技術・学術知の全体像とその社会的影響を理解することが何人にも困難になっている。

この状況と相まって、産業・生活圏における物質・エネルギー・情報の流通・蓄積・消費が急速に増大し、その結果、地域ひいては地球規模での自然生態系および人工生態系の環境が複雑に変化しはじめている。また、その変化に関連して、大規模な災害被害などの社会問題が発生しているが、それらの変化を正確に計測・予測・制御することはしばしば困難である。

この困難を克服するために、20世紀末期になって、大量の学術知を構造化・体系化・数理モデル化し、そのモデルを用いた大規模な数値計算（シミュレーション）と画像情報処理・通信技術により、各種の解析・予測・制御を行う方法が導入され、環境保全、省資源、危機管理、複雑情報ネットワークなどの問題解決に利用されている。

しかしながら、上記の手法や考え方は、現代社会の人間が直面している、各種の心理ストレスに関連する「心」の問題の解決、あるいは健康と安心に関する問題解決に、それほど有効とは言えない。

多くの人々が望んでいる人間の生活の質の向上や真の幸福感は物質的な豊かさだけではもたらされないし、情報処理技術・ネットワーク技術、ナノ技術、バイオ技術などの先端技術の発達だけではもたらされないからである。21世紀には、物質的満足に依らない、真の心の豊かさを我々が取り戻すための、新たな考え方（概念）方法論、科学技術、産業、行政を発展させていく必要がある。

本稿では、上述の問題意識にもとづく社会的問題の解決への道の第一歩として、2003年4月に千葉大学に設置された、「環境健康フィールド科学センター（URL:<http://www.h.chiba-u.jp/center/>、以下、センター）の理念、目標、研究課題例などについて述べる。このセンターでは、環境、健康、共生、生きがい創出などをポジティブに実現するキーワードとして、東洋医学（心身一如、医食同源）、園芸（健康植物、環境植物、庭屋一如、園芸福祉、園芸療法）、ロハス（LOHAS、後述）を導入し、環境健康に関する新たな総合科学・産業・行政のあり方の実践的研究を志向している。

2. 現代都市における各種ストレス

現代社会、特に、先端技術が装備された人口過密な都市の住民は種々の心理ストレスと環境ストレスに直面している（図1）。

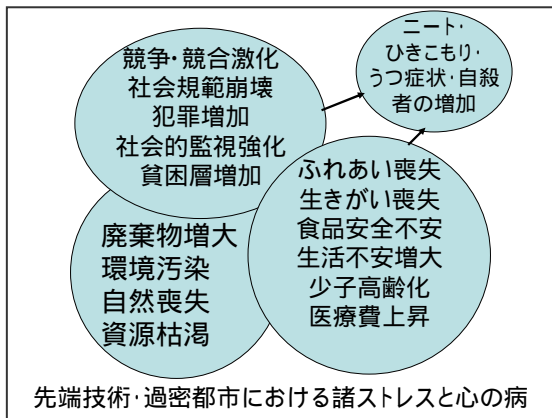


図1 現代都市における社会ストレス、心理ストレス、環境ストレスの諸相

心理ストレスは、生きがい喪失、ふれあい喪失、ひきこもり、ニート（未就学、未就職、かつ未研修）、うつ症状などを引き起こしがちである。また環境ストレスは、廃棄物の増大、環境汚染、自然喪失、資源枯渇などとして現れている。そして、これらの現象は、社会規範（ルール）崩壊、犯罪増加、貧困層の拡大、競争・競合の激化などに関連している。さらに、少子高齢化の進んだ国においては、医療費・税金の増大などが、上記問題をさらに複雑化させている。これらストレス間の相

互関係は複雑であり、各ストレスの解消を1つずつ図るのではなく、これらストレス発生の根源を見極めて、その根源を解消する対策を実施することが求められている。

上述のような大都市における諸ストレスは、日本だけでなく、世界中でみられ、アジアにおいても今後益々増大すると予想される。この諸ストレスの同時解決を図る概念と方法、さらには実践研究例を、センターの理念と目標に関連させて述べるのが本稿の目的である。

3. 問題解決のキーワード - 東洋思想・文化と園芸・植物 -

上述の諸問題・諸ストレスが世界的に広がり、また深刻度を増すにしたがって、世界各国から、それぞれの問題の解決を目指す概念や方法論がいくつも提案されている。それらの提案・方法の中でしばしば使用されるキーワードは、共生、循環、環境・地球にやさしい、持続可能な発展（サステナブル・ディベロップメント）、省資源、自然回帰、スローライフ、生きがい・ふれあい創出、協働、安心と安全、知的価値創造、スローフード、もったいない、ほっとけない、などである。

センターの理念と目標の中では、環境、健康、生きがい創出に加えて、東洋思想・文化と園芸・植物をキーワードに加えた（図2）。東洋思想・文化の実践として発展してきた東

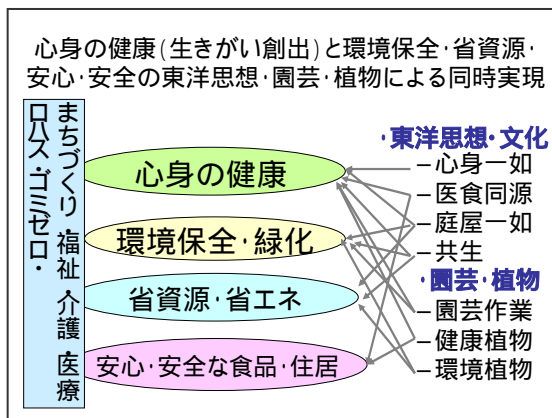


図2 心身の健康および環境保全・省資源・安心・安全を同時に実現するための東洋思想・園芸・植物の導入

洋医学の中心概念として、心身一如（心と身体を1つのものとしてとらえる）と医（薬）食同源（病気をなおすのも、薬を飲むのも、食事をするのも、生命を養い健康を保つため、その本質は同じ）は、その意味を深化させてきた（喜多、2004）。東洋では古来、庭屋一如（庭・環境と建物を一体としてとらえる）および「共生」の概念も重要視されてきた。

園芸・植物に関しては、園芸作業そのもの

および機能性植物を中心的概念とした。園芸作業は、諸ストレスを感じている人間の心身機能の改善にしばしば好影響を与えるとの経験的認識を研究遂行上の仮説とした。また、機能性植物を健康植物と環境植物に分けて、健康植物には、野菜、果物、ハーブ、薬用植物などの可食植物が含まれ、環境植物には、観賞植物（花・観葉植物など）、樹木・花木、環境浄化植物（土壌・水・空気に含まれる環境汚染物質を無害化または吸収する植物）などが含まれるとした（図2）。なお、健康植物は、畑などで育っている状態では、環境植物として作用している。

東洋思想・文化と園芸・植物をキーワードとして、環境健康社会の創成をめざす試みは、見方を変えれば、「現代都市に東洋の思想と伝統文化技術を取り入れて、新しいタイプの環境健康都市コミュニティを創成する試み」とも言える（図3）。すなわち、良くいわれる

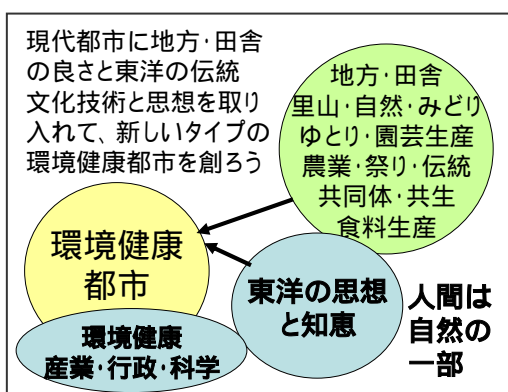


図3 現代都市に田舎と東洋文化の良さを取り入れて新しいタイプの環境健康都市を目指す

ような「都市と農村との交流」ではなく、都市民の日常的な生活圏コミュニティの中に、農村、自然、さらには東洋文化の良さを取り込み、その中で、自立した個人が非営利を前提として、仲間とパートナーシップを築く試みである。それによって、金銭や地位・名誉よりも、社会貢献を通じた自己実現に生きがいを感じることを想定している。

なお、上述の枠組みになかで、先端技術や西洋的科学技术を融合的に取り込むことには、否定しないどころか、積極的であることを志向している。

特に、インターネットを介した生涯学習や環境健康に関する情報交換などは、上記コミュニティ活動に積極的に取り込むことが望ましい。

4. 理念と目標

設立当初に掲げたセンターの理念は、以下のように箇条書きされている。

- 1) 高齢者・子供・弱者・次世代が健康になる環境の創造
- 2) 心身一如の健康、福祉、介護、教育、生産を実現する共生社会の創造
- 3) 自然治癒力・生命力を活かした健康、ならびに省資源、環境保全、物質循環、文化創造、生物生産、園芸作業、およびそれらを体験する喜びの実現
- 4) 地域交流・産業交流にもとづく実践的研究教育および人材育成

理念の1)は「健康の実現」ではなく、「健康になる環境の実現」であること、および次世代（これから生まれてくる人間）を含めてあらゆるタイプの人間を対象としていることに特徴がある。これは、人間の健康は環境に大いに影響され、環境を改善しないかぎり真の健康社会は実現しないとの考えによる。

理念の2)では、心身一如の考え方と方法にもとづき、健康維持・養生を、福祉・介護、

さらには、教育、生産にも取り入れることを提案している。また、医食同源（薬食同源）の実践を意図している。

理念の3)では、省資源、物質循環、生物生産に貢献することが健康と環境保全をもたらす、また文化と生きがいを創造するとの考えを示している（図4）。

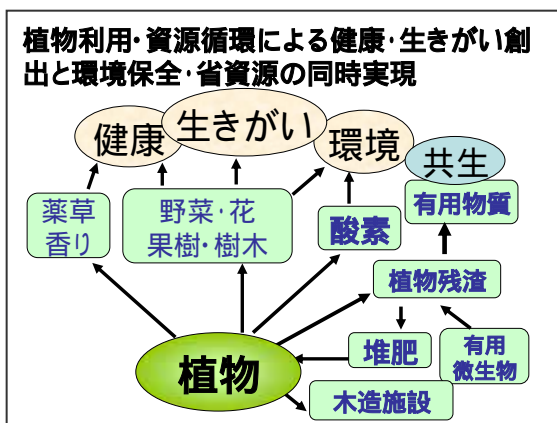


図4 植物利用・生物系有機物資源循環による健康・生きがい創出と環境保全・省資源の同時実現を目指す

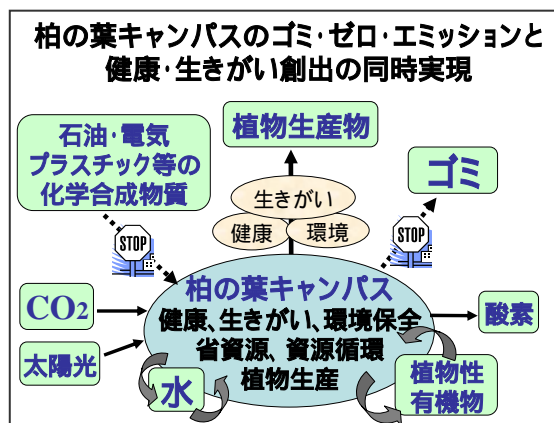


図5 柏の葉キャンパスにおける石油由来資源使用量とゴミ排出量の最小化と心身の健康・生きがい創出・環境保全・省資源・生物系有機物循環・植物生産の達成を同時に実現する

またバイオマスから有用物質を作出することによって、キャンパスに持ち込む石油由来製品をゼロとし、センターからのゴミの排出をゼロとすることを長期的目標としている（図5）。さらには、生物生産や園芸作業の喜びを通して健康を維持することが、人間と生態系の自然治癒力・生命力を活かすことになり、結果的に医療費の低下や犯罪の減少につながるなどの考えによる。センターの理念と目標を実現するために、既存の学問領域を超えて、領域横断的な研究チームによって、各種の療法や教育プログラムを開発して行くことを目指している（図6）。21世紀の社会は、図7に示したような、新しいタイプの全人医療、全人教育を求めていると考えられるからである。

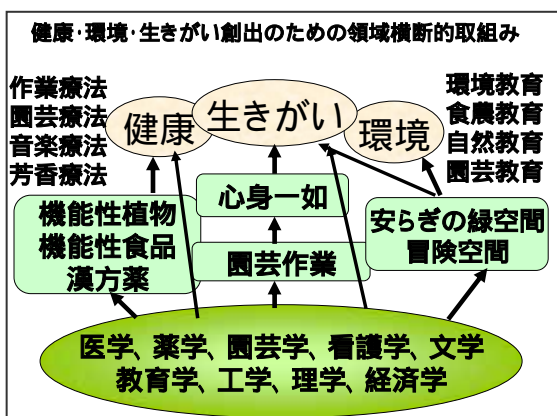


図6 千葉大学のすべての学部が横断的に協力して、健康・環境・生きがい創出のための各種の教育プログラムおよび療法の開発を目指す

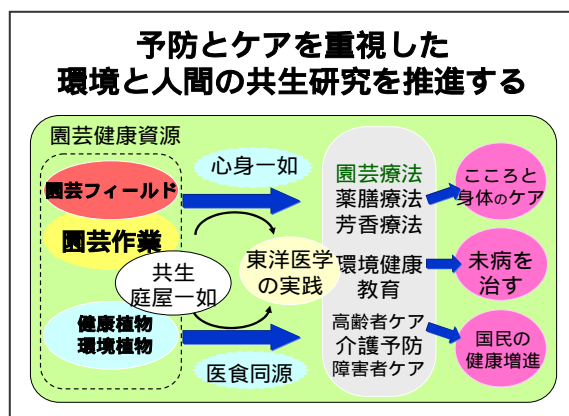


図7 健康・環境植物の生産物だけでなく、園芸作業および園芸フィールドそのものが心身のケア、健康維持・増進に有効であり、そのためには心身一如、医食同源の実践が重要である

理念の4)は、1)~3)の実践を地域および産業と連携・協働して行うことにより、環境健康社会を実現し、また、センターの理念に添った人材養成と環境健康産業の発展に寄与することを示している。次節では、健康、環境改善、文化創造を同時に実現するために必要な、東洋思想・文化と園芸・植物を取り入れた方法論と研究課題がいかなるものであるかを述べる。

5. センターの研究課題

発足した当時に考えられたセンターの主な研究課題は以下の7つであった。

- 1) 東洋医学的治療・介護への植物・自然とのふれあい効果の導入ならびに健康予防医学、環境教育、園芸療法の実践
- 2) 介護・リハビリ・植物生産などの施設・設備のユニバーサル・デザインとその利用
- 3) 作業者の生きがい創出と健康増進を重視した植物生産システムの開発
- 4) 植物生産・資源循環を取り入れた環境園芸都市における省資源と環境保全
- 5) 健康機能植物の増殖・生産・育成・活用
- 6) 先端的技術も取り入れた省資源・環境保全的都市型環境園芸システムと植物品種の開発
- 7) 上述の理念・目的を実現するための環境政策、福祉・介護政策、環境会計の統合

課題1)では、東洋医学的(漢方)治療と介護・高齢者ケアに植物・自然とのふれあい効果を導入し、(1)東洋医学と園芸療法との融合、(2)園芸作業による心身機能の改善、健康維持・予防ならびに生きがい創出、(3)東洋医学的考え方と園芸作業を取り入れた環境教育プログラムの開発、などについて研究することを目指した。ここでは、中高年者の生活習慣病、子供・青少年のアトピー・アレルギー、合成化学物質などによるシックハウス症候群、更年期障害、知的・身体的障害、ひきこもり、うつ症状などで悩む人々の生活の質の向上を図ることを目指す。

課題2)では、園芸療法・福祉・介護などの現場で必要となる施設・設備・空間のユニバーサル・デザインに貢献することを目指した。ユニバーサル・デザインとは、子どもからお年寄りまで、病人から健常者まで、男女の別なく、心身能力の違いにかかわらず使えるもののデザインという意味である。これまでの「特別なデザイン」という考え方に対する異議申し立てで、バリアフリーデザインよりも広い概念である。ユニバーサル・デザインというコンセプトの導入により、園芸作業そのものの心身機能改善効果とともに、園芸作業体験を高齢者・障害者・子供達と共有することによって、知らず知らずの間に生じている差別化意識の解体を期待している。

課題3)では、楽しみながら、しかし趣味的だけではなく、生産物の収穫・販売という実益をも目指す、園芸生産・植物生産をするシステムの開発を目指す。身障者あるいは高齢者の中には園芸作業を通じて得られた収穫物を他の人が喜んで購入すれば、うれしさが倍増することも多々あることを考慮したものである。このうれしさには、自分の仕事が他

人に役立つこと、および自身の経済的自立につながることの両方が含まれる。他方、この目的のための生産システムの開発には、「園芸におけるユニバーサルデザイン」という新しい分野での創意工夫が必要である。

課題4)では、都市における環境・景観改善および園芸生産物供給のために、都市の中に環境園芸、生産園芸を大幅に導入することにより、省資源、資源循環、環境保全、防災を合わせて達成することを目指す。第一に、都市の中で排出される植物系有機物(生ゴミ、樹木せん定枝、廃材、段ボール用紙など)を都市内で回収し、有用物質の生産を行う。都市内に緑化木が増えれば火災延焼が防げ、景観が改善される。市民農園、都市園芸が盛んになれば、生ゴミや樹木せん定枝の堆肥化が小さな地域内で完結する。木造家屋の取り壊しに伴う廃材は、木製歩道その他に多くの用途がある。都市内での園芸生産は地域内コミュニティでの人の触れあいを盛んにし、いざというときの園芸生産物の供給元となる。さらには家屋・建物、オープンスペースなどへの降雨を貯留して園芸作物へのかん水に利用するシステムを開発する。

課題5)では、主に薬用植物の増殖・生産・育成(品種改良)方法の開発研究を目指す。園芸植物に関しては上記課題に関する研究が数多くなされているが、薬用植物に関してはきわめて立ち後れているからである。これは、従来、大学の農園芸系学部および農園芸系研究機関では薬用植物を研究対象とせず、大学薬学部および農園芸系研究機関では上記研究課題にほとんど取り組んでこなかったことによる。この問題は課題6とも関連する。

課題6)では、都市型園芸の1つの形態として、先端技術を取り入れた、「植物工場」的な生産園芸およびそれに適した品種育成を目指す。幸い、近年、省資源的、環境保全的、省力的で、かつ高能率高位安定生産が可能な、「閉鎖型植物生産システム」(古在ら、2005)の開発研究が進んでいるので、その成果を全面的に取り入れて、葉もの野菜生産、薬草・ハーブ生産、苗生産などを都市で産業的に行う。

課題7)では、環境政策、福祉政策、環境会計などと上記の都市環境園芸政策の統合を目指す。現在、環境政策と福祉政策の統合が進展しつつあるが、福祉における園芸の貢献、環境保全における都市園芸の貢献は、今後の重要課題の1つである。それらを俯瞰的に理解した統合的政策の立案が望まれる。

以前から、上記研究課題の必要性は大方の人に理解されていたと思う。しかしながら、上記研究を進めるには、(1)専門分野を超えた密接な共同が必要、(2)因果関係を実験的に明らかにするための研究手法が明確でないので、事例調査に終わり、明確な証拠(エビデンス)あるいは因果関係を明らかにしにくい、(3)実験・調査に少なくとも数年間を必要とする、(4)研究成果の見通しがつきにくいので研究費を得にくい、などの理由で、関係者の研究課題から遠ざけられてきた。とは言え、図1に示した諸ストレスの広がりや深化を抑制するには、上記の研究を遂行する上で困難な問題があろうとも、解決を目指すべき研究課題となっているとの認識をセンター関係者は共有している。

6. センターの組織・場所・施設

1) 組織と場所

センターは園芸学部附属農場の組織を、大学の共同教育研究施設の組織として拡充・転換して設置された。設置場所は千葉県柏市柏の葉地区であり、面積は17ヘクタールである。柏の葉地区以外に、静岡県と群馬県に各約5ヘクタールの農場がある。

専任教員15名、農場技師10名、常勤事務職員3名、非常勤事務職員数名、兼務教員約50名などからなる。専任教員15名は、園芸学部から6名、附属農場から3名、医学部から2名、教育学部から2名、薬学部から1名の移籍である。漢方治療を行う専任教員1名は富山医科薬科大学からの異動である。上記の専門分野を有する教員が一丸となって、センターの理念と目標を実現するために共同研究し、図6に示すような教育プログラムをその成果として開発することを目指している。このような真に領域横断的な研究センターは、日本はもとより世界的にも他にはほとんど存在しないであろう。

柏の葉のセンター敷地内には、本館(図8)、講義棟(図9)、柏の葉診療所(図10)、小規模な畑(図11左)、果樹園、温室(図11右)、加工室などが点在している。



図8 みどりに囲まれた環境健康フィールド科学センターの本館(3階建て)



図9 園芸生産物の販売所が併設された、種子の形をした環境健康フィールド科学センター講義棟(シーズホール)



図10 本館の横に建てられた、漢方治療のための柏の葉診療所(平屋建て)



図11 環境健康フィールド科学センターの畑(左側)および温室(右側)

このセンターの正門は、2005年8月24日に開業した鉄道、「つくばエクスプレス」の柏の葉キャンパス駅の西側300メートルの位置にある(図12)。終点の「秋葉原駅」と「つくば駅」のほぼ中間に位置し、どちらからも約25分の距離にある。駅前西側の約10ヘクタールは今のところ更地であり(図13) 現在、駅前まちづくりの計画が進んでいる。

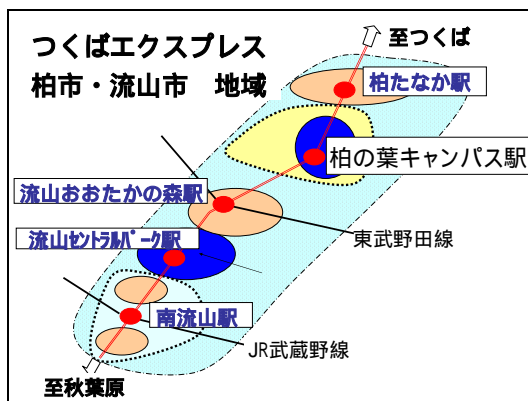


図12 つくばエクスプレスの千葉県内(柏市・流山市)の駅名と他の鉄道との接続



図13 センター本館屋上から柏の葉キャンパス駅を望む(駅前の複合商業施設は2006年11月開業予定)

2) 柏の葉診療所

センター設置14ヶ月後の2004年6月に、東洋医学診療を目的とした、柏の葉診療所を、緑に囲まれたセンター内に床面積500㎡の平屋建てとして開院した。建物内には、診察室の他に、待合室、薬局、園芸療法室、浴室などがある(図14)。園芸療法室の南側には薬草園を兼ねた園芸療法治庭園がある(図15)。



図14 柏の葉診療所(左上:玄関、右上:待合室、左下:薬局、右下:診察室側廊下)



図15 柏の葉診療所(左上:園芸療法室側廊下、右上:園芸療法室、左下:診療所遠景、右下:園芸療法治庭園)

医師1名、看護師・薬剤師各2名、受付1名の体制で予約診療を開始したが、直後から診療を受けるまで3ヶ月待ちの状態になり、9月から医師2名、2005年6月から医師4名、10月からは医師7名の体制となった。この人気は、(1)千葉大学が運営している、(2)医師の診療レベルが高い、(3)保健診療が受けられる、(4)問診に20~30分をかける、(5)周囲が緑に囲まれている、などにあると考えられる。患者様には高齢者だけでなく、更年期症状に悩む中年者、アトピー・アレルギー症状に悩む未成年者も多く、65才以下の患

者さんが約 65%、女性が約 70%である。現在、これら患者様の症状と治療効果の関係を解析して、研究成果を上げ、学会発表がなされている（角野ら、2005）。

3) ケミレスハウス・タウンモデル（シックハウス症候群療養施設）

次世代のための街づくりを実現するため、センターのキャンパス内にモデルタウンを2006年に建設し、シックハウス症候群に関する環境改善型予防医学研究を行う（図16）。

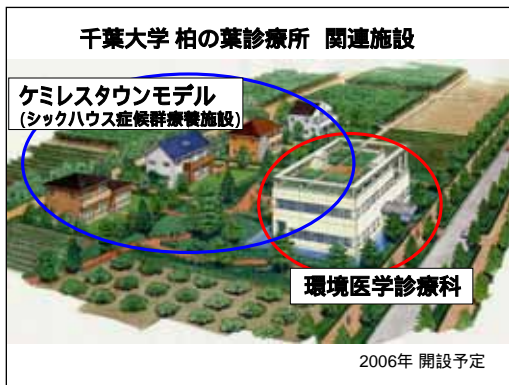


図16 柏の葉診療所通院者および千緑会（ボランティア団体）会員を被験者とした園芸療法実験のためのブドウ園におけるブドウの収穫、調整、箱詰め作業

柏の葉診療所の分室として環境医学診療科を設置し、(1)住宅のモデル（戸建住宅、アパート、マンション）を用いたシックハウス症候群への対応、(2)住宅の化学物質低減化研究、(3)建材・家具・家電・自動車等の調査・評価・低減研究、(4)専門家の育成などを行う。

ケミレスタウンモデルを用いた実証研究を通じて、(1)環境と健康を重視した街づくりのモデルを造り示すことで、次世代のための街づくりの方向性を、センター発として首都圏、日本全国、

そして世界に発信する、(2)中小企業の技術の応用・実証の場を提供し、環境健康関連企業との連携を広げる、そして、(3)子どもの健全な成長を実現するための人材を育成することなどを旨とする。2005年11月10日に、ケミレスタウンプロジェクトを遂行するためのコンソーシアムが設立され、2006年2月までには、NPO設立が認可される予定である。

7. 取組中の研究課題例

1) 東洋医学診療と園芸療法の融合

園芸療法とは、園芸作業を通じて人間の心と身体に機能を改善することを目的とした療法である。園芸作業は身体機能を無理なく改善するだけでなく、心をさわやかにし、どこか救われた気分になり、気持ちを前向きにさせることが経験的に知られている。この経験を、医師、薬剤師、看護師、園芸家、教育家が共同して療法として体系化するのが、センターの研究課題の1つである。さらには、この園芸療法を東洋医学診療と融合して、心身



図17 シックハウス症候群対応の住居モデルをセンター内に建設して実証実験を行い、またアトピーなどのアレルギー症状の原因物質をつきとめるための環境医学診療科を2006年に開設する

機能の向上を相乗的に図るプログラムを開発する研究が開始されている（図17）。これらの研究は2004年夏に開始され、2005年8月にはセンターの第一段階の研究成果として公開發表されるまでに至った（野田、2005；文献7）。現在、園芸療法に関する研究を、千葉県立がんセンターおよび国立がんセンター東病院と共同で行う話し合いがもたれている。将来的には、芳香療法（アロマセラピー）、鍼灸治療、森林浴、さらには西洋医学などとの融合・補完も目

指していく予定である。

園芸療法をビジネスとして展開しようとする動きが始まっている。第一は、園芸療法のサービス化であり、高齢者施設（老人ホーム）や要介護者向けのデイサービスへの導入である。また、提携病院への導入も検討されている。第二は、コミュニティ・サービスとしての園芸療法の展開である。高齢者施設や病院などの園芸療法を導入する施設を中心として、新たなコミュニティ・が形成されるようなトータルなコーディネートの実業化が検討されている。このような試みは、以下のロハス的地域の生活の質を高めることに貢献すると期待されており、センターと企業との共同研究課題としての検討が行われている。

2) ロハスなまちづくり

センターの柏の葉キャンパス・デザインならびにキャンパス周辺のまちづくりに関して、センターの理念と目標に相応しいものを実現しようとの構想がセンター発足時からもたれた。心と環境の時代に相応しい柏の葉キャンパスとするために、1) 千葉大学の総力を結集する、2) 広域的視野でキャンパスを位置付ける、3) 環境・健康を最優先する、ことに留意してデザインし、他方、4) 収益性も考えることにした。

さらに、柏の葉キャンパス駅前のまちづくりに関しては、ロハス(LOHAS、Lifestyles of Health and Sustainability、健康と持続可能な発展を優先した生活スタイル)の思想を取り入れることにした。ロハスを実践する生活創造者は、1) 環境にやさしい生活を心がけている、2) 持続可能な経済の実現を願っている、3) 薬にたよらず、病気予防を心がけ、健康な生活を目指している、4) 自己実現に力を入れている、を特徴とする。

柏の葉キャンパス駅前からセンターを横断し、柏の葉公園に至る約1キロメートルの道の両側を八重桜並木とし、また駅前およびその周辺には、薬膳レストラン、漢方薬局、健康食品、市民農園、鍼灸院、無農薬野菜店、園芸療法を取り入れた介護施設・老人ホームなどが計画・提案されている(図18、図19)。

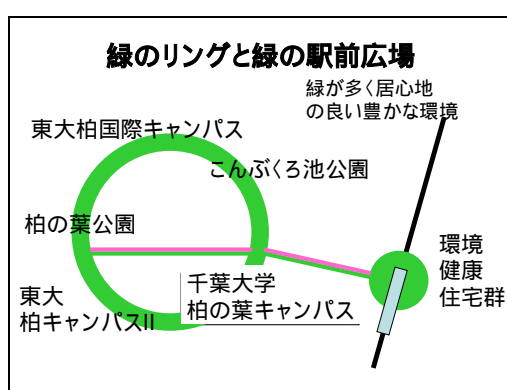


図18 センターと柏の葉公園、東京大学柏国際キャンパス、こんぶくろ池公園をみどりのリングとして、さらに柏の葉キャンパス駅からセンターを横切り柏の葉公園に通ずる、長さ約1キロメートルの八重桜並木道を創る



図19 柏の葉キャンパス駅とセンターをつなぐ長さ約250メートルの道路の周辺における総合商業施設のイメージ。環境・健康・漢方・機能性植物・統合医療・ロハスなどをキーワードとしたまちづくりを進める

柏の葉キャンパス駅周辺のまちづくりに関しては、有識者で構成されている、柏の葉キ

キャンパス駅周辺のまちづくり連絡会議(座長:東京大学 大矢禎一)、柏の葉キャンパス駅周辺地区デザイン検討部会(座長:千葉大学 栗生明)、つくばエクスプレス沿線地域(東葛地域)における産業・都市づくり懇談会(座長:東京大学 大西隆)などにおいて検討が進められている。柏市柏の葉キャンパス駅前におけるまちづくりに触発されて、現在、流山市および松戸市においても、東洋医学、健康、環境などをキーワードとして、まちづくりが構想され、千葉大学が関与している。

3) 閉鎖型システムを用いた薬用植物生産

i) 薬用植物資源の現状

先進国の高齢化、アジア諸国、特に中国の経済成長、および世界的な健康志向により漢方薬需要が年々増大している。その需要増大に対応して自生(自然植生)の薬用植物が乱獲され、中国および西アジアにおいて、薬用植物資源の現存量の減少と環境破壊を招いている。漢方薬の主原料である薬用植物の甘草(*Glycyrrhiza* 属)および麻黄(*Ephedra* 属)と呼ばれる薬用植物は、アジアの半乾燥地域に草原状に自生している。

近年ではそれらを広範囲にわたりブルドーザーで根こそぎ収穫するので、地中に残された根から翌年に地上部が再生することなく、その収穫跡地が裸地となり、それが毎年続く地域一帯が砂漠化してしまう現象が起きている。環境破壊に至らないまでも現存量の減少が著しい薬用植物の種類は多い。

上記の問題を解決するために、中国などにおいて、自生薬用植物の乱獲防止と薬用植物の栽培が行政的に進められている。他方、中国の自生薬用植物資源の減少に伴い、近隣諸国での自生薬用植物の乱獲が行われている。薬用植物の栽培技術は、オタネニンジン(高麗人參、朝鮮人參、*Panax ginseng*)などの一部の種を除いて、開発されていないに等しく、連作障害による病害多発、それに関連する農薬の乱用、さらには薬効成分濃度の減少、原料コストの上昇などが問題となっている。薬用植物の栽培技術は園芸植物の栽培技術に比較すると、例外を除けば、数十年以上の遅れがあるといっても過言でない。また、薬用植物では、品種改良(育種)がほとんど行われていないのが現状であり、種苗法による品種登録がされている種はごくわずかである点でも、園芸植物に比較して、数十年の遅れがある。このこともあって、種子を播いて発芽させ成長させる薬用植物では、個体毎に遺伝的性質が異なることから、同じ環境で生育させても生長量や薬効成分濃度が大幅に異なることが多い(Afreen et al., 2005; Mosaleeyanon, et al., 2005)。

以上のことから、薬用植物の生長量と薬効成分濃度を高める栽培技術を開発し、さらには、生長量、薬効成分濃度、病害抵抗性などに関して遺伝的に優れた品種を育成し、その品種を登録することは、今後の漢方薬健康ビジネスにおいて重要な課題である。

ii) 閉鎖型薬用植物生産システム

上述の背景から、今後、薬用植物をその主たる消費国において施設栽培する方向が考えられる。その可能性の1つとして、センターでは、閉鎖型システムによる薬用植物生産を

検討している（図 20, 図 21）。閉鎖型システムの特徴は、1）光に不透明な断熱壁で囲われている、2）人工光源のみを使用する、3）換気は最小限に抑える、4）システム内外の物質の出入りを最小限に抑える、である（http://phdsamj.ac.affrc.go.jp/topic/5_2.html、<http://www.taiyo-kogyo.co.jp/naeterasu.html>）。



図 2 0 環境保全的、省資源的、省力的、省スペース的な閉鎖型植物生産システムの外観例（静岡県のトマト生産農業協同組合）、外観はプレハブ倉庫状。

図 2 1 閉鎖型植物生産システムの内部。

閉鎖型システムで薬用植物を生産する利点としては、(1)外界気象に影響されずに植物生産が可能である、(2)かん水量（排水量）、肥料、CO₂施用量を節約できて、省資源的、環境保全的である、(3)害虫が付かないので農薬が不用である、(4)生産量当たりの設備費および運転費は温室と同等以下である、(5)作業面積が 1/10 程度になり省力的、省スペース的である、(6)環境が好適に制御されているので、成長速度が速く、また薬効成分濃度が高くなる、(7)昆虫、病原菌、残留農薬、塵埃などの夾雑物が混入していないので高品質である、(8)優良な親木から栄養（挿し木）繁殖した苗を用いる場合は、遺伝的性質が優良で均一、などである。

現在、セイヨウオトギリソウ(St. John's wort, *Hypericum perforatum* L., 図 22)、甘草(*Glycyrrhiza uralensis*, 図 23)などに関して、上記の利点を示す研究成果が得られている。



図 2 2 閉鎖型植物生産システムにおける白色蛍光灯下におけるセイヨウオトギリソウの栽培

図 2 3 閉鎖型植物生産システムにおける青、赤および白色蛍光灯下の甘草（カンゾウ）の栽培

8. 社会連携活動

1) 環境健康講演会 (<http://www.h.chiba-u.jp/center/event/event.htm>)

2004年2月に講演会用教室(シーズホール)が完成したのを機に「環境健康講演会」を主に週末に開始した(企画・運営責任者:センター専任教員の野田勝二・塚越覚)。この講演会はセンターと地域住民との連携を深めることを目的に、主に週末に開催されている。講師は主にセンター専任教員が勤めたが、講演題目によっては、センター兼任教員あるいは外部講師に依頼した。2005年9月までに26回開催されている。さらに、2005年3月には本講演会が特別講演会として西千葉キャンパスで開催されている。2004年2月から2005年6月までの講演題目と講師名を開催順に示すと以下のようになる。

(1)花と心の歴史(安藤敏夫)、(2)心の健康を考える-3回シリーズ-(徳山郁夫)、(3)園芸療法について(上田善弘)、(4)環境ホルモンの胎児への影響(小宮山政敏)、(5)東洋医学と自然治癒力(喜多敏明)、(6)薬草に学ぶ健康の知識-5回シリーズ-(池上文雄)、(7)野菜の健康パワー(伊東正)、(8)東洋医学とストレス(喜多敏明)、(9)花による屋上緑化(渡辺均)、(10)芝生と雑草をたのしもう(野間豊)、(11)食物繊維・アミノ酸と健康(江頭祐嘉合)、(12)音楽が生む環境(若杉由旗子)、(13)資源の有効利用と微生物(篠山浩文)、(14)赤米・紫黒米・緑米-日本人と米-(田代亨)、(15)木配りのすすめ(大釜敏正)、(16)センターの農業は環境にやさしいか(野田勝二)、(17)植物と土は切っても切れない関係?(塚越覚)、(18)役に立つ虫の話(野村昌史)、(19)コミュニケーションからライフスタイルを考える-2回シリーズ-(徳山郁夫)。特別講演会の題目は、漢方で元気を回復(喜多敏明)、自然が育む健康(池上文雄)などであった。合計で約2200名が受講したと推測される。

2) 環境健康ビジネスフォーラム

「環境健康ビジネスフォーラム」は、主に、企業と自治体関係者を対象に、情報交換・意見交換を目的に、2004年5月から12月までに8回開催された。最初の3回は、趣旨説明と参加者同士の自己紹介を行った。その後は以下のテーマを決めて話題提供と討論を行った(1)「東洋医学診療の現状と将来-自然と調和した医療の実践-」、(2)閉鎖型植物生産システム、(3)柏の葉キャンパスとまちづくり、(4)園芸療法の概要とその取り組み、(5)微量化学物質の簡易測定法開発。参加者は毎回70名~150名であった。

上記の他にも、研究者を対象にした研究会、情報交換会、ワーキンググループ集会、著名外国人研究者を招いた特別講演会、西千葉キャンパスにおけるけやき倶楽部との共催講演会などを各数回開催した。

3) 千緑会 ボランティア活動団体

千緑会は、当センターの前身である園芸学部附属農場が1996年に実施した公開講座がきっかけとなり、受講生の「このままバラバラになるのは残念である。この先も附属農場と

関わっていきたい。」という声の下に集まったメンバーで結成されたボランティア団体である。公開講座終了後も活動を継続し、2003年4月にセンターとなった後も35名の千緑会会員が本センターの活動に協力している。その活動は、ほぼ毎月開催されている市民公開の「環境健康講演会」の運営や園芸療法庭園用植物の栽培および作物収穫の支援など多岐にわたっている。センターの園芸療法に関する実験などにも支援参加している。千緑会のメンバーは元気で畑仕事が好きな人がほとんどであり、センターの活動を支えていることに喜びを見出している。公的研究教育機関を支える社会貢献、ボランティア活動の今後のモデルの1つとなると考えられる。

4) 新聞雑誌等での取材記事

センター発足直後から、特に広報に力を入れたわけではないのに、各種のメディアから取材があり、今までにセンターの活動の様子が5回テレビ放映された。また、一般日刊紙（日本経済新聞、読売新聞、毎日新聞、朝日新聞、東京新聞、千葉日報など）の各紙に数回記事が掲載された。さらに、専門紙・業界紙（日本工業新聞、日刊工業新聞、日本農業新聞、環境新聞、グリーン・アーキテクチャー・トリビュン、日刊建設新聞など）、地元紙・広報紙（広報かしわ、柏市民新聞、東葛市民新聞など）、各種の雑誌（ソトコト、日経バイオビジネス、Sportsmedicine、農耕と園芸、くらしと健康、健康ジャーナル、漢方の臨床、きょうの健康、Nikkei Medical、バイオシティ、デンタルダイヤモンドなど）にも記事が掲載された。幅広い分野からセンターの今後の活動が期待されていることがうかがえる。

9. 多変量複雑系科学としての発展

本稿で述べた課題のほとんどは、抽象的には、「多変量が人間の心と身体に同時的に影響する研究」であると表現できる(図24)。漢方薬、機能性野菜、機能性食品、内分泌攪乱物質（環境ホルモン）園芸療法、芳香療法などは多くの変量（成分）からなり、しかも各変量の値が小さく、さらにはその値が時間的に変動し、変数間の関係が非線形であることが多いからである。計測が困難な変量も多い。それらの多変量が人間の心と身体に同時に影響するとなると、従来の科学的計測方法・分析方法では因果関係を明らかにすることが困難であり、近代科学の研究対象にはならない状態がつついてきた。

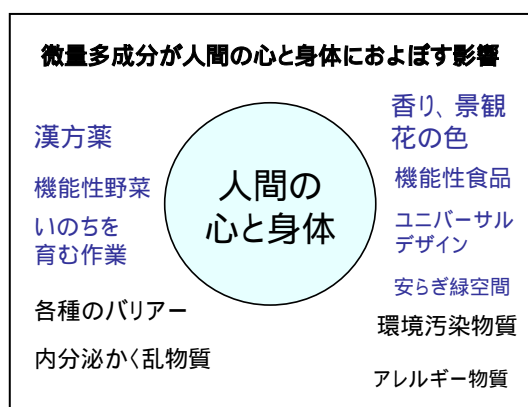


図24 微量の多成分（多変量）が人間の心と身体におよぼす影響の例（これらに関する研究は20世紀では取り残されてきた）

他方、心と身体の機能改善問題は、生活の質の向上問題そのものであるから、数千年前から、世界各地において経験的方法および経験知が集積されてきた。その代表例の1つが

東洋医学である。東洋医学の成果を合理的に説明し、さらに、西洋科学と融合的に発展させるには、多変量非線形複雑系の計測・解析方法の開発研究の発展が必要になる。本センターの研究活動に興味をもち、その計測と数理的な解析に取り組んでくれるシステム工学者、数理工学者の協力を望んでいる。東洋医学を研究対象とすることが可能な科学研究方法論が構築されれば、21世紀における社会の複雑かつ重要な問題を解決する強力な道具となるであろう。この方法論では、分析よりも統合、規格化・均質化よりも多様化・個性化、有機的よりも生物的、対決よりも強調、直線よりも曲線、理解よりも悟り、集中よりも分散を比較的に重視することになる。いずれにせよ、方法論の実施には、コンピュータの新しい機能を開発して、それを利用することになる。

10. 植物系人間 vs 動物系人間（試論）

本節の試論は「思いつき」であり、学術的根拠があるわけではない。今後の共生型組織経営のあり方を考えるヒントの1つとして、筆者の個人的体験を綴っただけであり、この試論の妥当性を主張するものではない。

さて、動物である人間を、あえて、植物系人間と動物系人間に大別する。植物系人間の特徴は、(1)競争・勝負、戦国小説・武将小説に興味がない、(2)山の登頂に達成感が無く、むしろ登山の途中を楽しむ、(3)目立ちたがらない、(4)植物・虫と遊び育てるのが好き、(5)肉類より野菜類を好む、(5)植物・他人のためには頑張れるが、自分の地位・名誉・金のために頑張るのは苦手、(6)流行をほとんど気にしない、(7)散歩が好き、(8)強弱ではなく真贋を瞬時に見分ける素質に優れる、(8)組織への帰属意識がやや希薄、などである。動物系人間は、相対的に上記特徴が強くない人間とする。実際には、両者の中間的人間が社会の大半を占める。社会的ストレスは、中間的人間を植物系人間化する方向に作用しやすい。

さて、大胆に推測すると、日本人の約15%は植物系である。他方、日本および世界の産官・学組織のトップは、動物系人間でほぼ独占されてきた。ところが、動物系人間は、植物系人間の特性を理解し、長所を活かすことが不得手であり、植物系人間を弱者・変わり者とみなし、組織を運営する上で、植物系人間はコストを上昇させる要因であるとみなしてきたことが多い（このような弱者の社会階層を「下流社会」とみなす見方がある、三浦、2005）

植物系人間は、動物系人間がトップである組織に不平は言わず、またその組織への帰属意識が希薄であるために、動物系トップに理解されにくい。動物系トップが、植物系人間に褒美（インセンティブ）や懲罰（ペナルティ）を与えて競争心をあおったり、激励したり、叱咤したりして、勤労意欲を鼓舞しがちである。ところが動物系トップの価値観を植物系人間に押しつけると、植物系人間は動物系人間がトップである組織への帰属意識がますます薄くなる。このことは両者にとって好ましくない。

組織のトップが動物系人間の場合でも、植物系人間の特色を理解し、その特徴を活かし

た、東洋的、園芸・植物的、口八斯的な社会組織・制度・運営方法が導入されれば、現代の動物系社会組織のストレス問題のある部分が解決される。なお、センターは、植物系人間からの発想が根底にある。

11. おわりに

環境健康フィールド科学センターにおける教育研究活動および社会貢献は決して先端的なものではない。むしろ、先端的なものからこぼれ落ちたが、現代の社会が必要としている重要な課題に、効率を第一とせず、着実な問題解決を第一として、取り組んでいる。このセンターの取り組みが、心と環境の時代である21世紀の社会の福祉に貢献し、世界に広がっていくことを強く願っている。

謝 辞

本稿で述べた考え方と方法論は、筆者（初代センター長）がセンターの所属教員全員と討論・協働作業する過程において生まれたものである、特に、安藤敏夫（現センター長）、森 千里（現副センター長）、栗山喬之（前副センター長）、喜多敏明（柏の葉診療所長）、池上文雄（薬用植物資源学）ならびに栗生 明（柏の葉キャンパスデザインWG主査）とそのWGメンバー（上野武、宮脇勝、木下勇ら）の各氏のアイデアとご教示に負うところが多い。旧センター専任教員の 上田善弘氏（現国際園芸アカデミー教授）にもご活躍いただいた。

企業および地方自治体の関係者を主たる参加メンバーとする「環境健康ビジネスフォーラム」の活動の中で、(株)サイエンスハウスの飯箸泰宏、セコム医療システム(株)の西川勝利、三井不動産(株)の椎名一博、大洋興業(株)の岡部勝美の各氏らには得難い助言をいただいた。さらには、磯野可一前学長および堂本暁子千葉県知事には貴重な示唆とご指導を受けた。千葉県、柏市、流山市、都市再生機構、都市再生本部（特に、伊藤滋早稲田大学教授）の方々にも多くのご指導をいただいた。関係者すべての方々に深甚の謝意を表す。

追 記

筆者が平成11年4月に千葉大学園芸学部長に就任した時点では、現在の柏の葉キャンパスは園芸学部附属農場であった。当時、この附属農場の移転問題が園芸学部で議論されていた。同時に、つくばエクスプレス（当時は筑波新線と呼称）の平成17年度開業がほぼ確定し、附属農場の敷地がその駅前になることになった。その後、本稿では語れない複雑な事情と過程を経て、平成13年秋に、附属農場の面積(25ヘクタール)の1/3を国に返還することになり、残りの17ヘクタールの敷地を千葉大学の共同教育研究センターの敷地とすることが平成14年末に決った。平成16年4月の国立大学の法人化が具体化して行く中で、磯野可一学長（当時）の指示で、多くの方々の指導と協力を得ながら、新しいセンター組

織の理念・目標づくり、組織づくり、および新キャンパスのデザインを担当した。そのセンターが平成 15 年 4 月に設置され、環境健康フィールド科学センターと呼ばれることになった。そして平成 17 年 4 月に学長になるまでの 2 年間、このセンターの初期活動の立ち上げをセンター長として引き受けた。現在は、このセンターを千葉大学の実践的教育研究の拠点とするべく大学の立場から努力している。

センターの理念・目標づくりにあたっては、現代社会における環境健康に関わる課題を領域横断的な組織で解決することを目指した。同時に、千葉大学でなければ出来ない組織で、千葉大学が得意な課題を選択することにも留意した。国立大学では、園芸学部を有するのは千葉大学だけであり、看護学部を有するのも千葉大学だけである。また、千葉大学には「まちづくり・地方計画」を研究課題とする教員集団が工学部と園芸部に多数いる。さらには、全国有数の教育学部があり、社会貢献の面で優れた実績がある。薬用植物学の研究者である池上文雄氏が薬学部に、また環境ホルモン（内分泌攪乱物質）の胎児への研究で有名な研究者である森千里氏が医学部にいて、センター設立に熱意を示してくれた。平成 17 年 4 月には、和漢診療学とその実践に関しては我が国指折りであると言われる寺澤捷年教授が富山医科薬科大学から千葉大学医学部に同僚数人と共に異動され、同年秋から附属病院での診察に加えて、センターでも診療を開始した。

「東洋医学」の概念と人材を導入することを最初に提案したのは磯野前学長である。医学部には昭和 12 年に東洋医学研究会が組織され、それ以来、東洋医学の伝統があるとのことだった。そこで、「園芸・植物・東洋医学」を中心的キーワードにして、看護・福祉・介護・教育・薬用植物・次世代などのキーワードを加えれば、千葉大学だけが構築し得る領域横断的集団がセンターに集結し、現在の社会問題の解決を目指すことが出来ると考えたのが始まりである。

引用文献

- 1) ドラッカー、P.F. 2002.ネクスト・ソサエティー(Managing in the next society, 上田淳生訳)、ダイヤモンド社、276pp.
- 2) 角野めぐみ, 喜多敏明, 川嶋裕子, 池上文雄. 2005. 短期間の漢方治療が QOL に及ぼす影響. 日本東洋医学雑誌, 56 suppl, 224.
- 3) 喜多敏明. 2004. 千葉大学から発信するこれからの漢方医療 - 環境健康フィールド科学センターの役割 -. 千葉漢方ルネッサンス. 九段社, 福島, 10-31.
- 4) 喜多敏明. 2005. 柏の葉診療所活動報告、千葉大学環境健康フィールド科学センター成果発表会資料集、千葉大学けやき会館（8月29日）、44-53.
- 5) 古在豊樹ら. 2005. 最新の苗生産実用技術、農業電化協会、150pp.
- 6) 野田勝二. 2005. エビデンスに基づく園芸療法～その第一歩～、千葉大学環境健康フィールド科学センター成果発表会資料集、千葉大学けやき会館（8月29日）、2-9.
- 7) 三浦 展. 2005. 下流社会、光文社新書、284pp.

- 8) 千葉大学 環境健康フィールド科学センター. 2005. 園芸療法の科学的解明と健康福祉ビジネスへの適用 (平成 16 年度 千葉県新産業ソーイング事業報告書) 40pp.
- 9) Afreen, F., S.M.A. Zobayed and T. Kozai. 2005. Melatonin in the root tissues of *Glycyrrhiza uralensis* and its interaction with spectral quality of light and UV-B radiation, (submitted).
- 10) Mosaleeyanon, K., S.M.A. Zobayed, F. Afreen, and T. Kozai. 2005. Relationships between net photosynthetic rate and secondary metabolite contents in St. John's wort, *Plant Science*, 169: 523-531.