和温療法の歩みと今後の展開

鄭 忠和^{1,2}

要 旨：和温療法是「安全、有効、低コスト、非侵襲」で、治療の望ましい要件を満たす革新的治療法である。全身の血管内皮から血管拡張物質のNOを著明に発現して多彩な効果を発揮し、心不全や閉塞性動脈硬化症などの難治性疾患に有効である。重症心不全に対する標準治療として新規保険収載されている。超高齢社会のフレイル対策、包括的リハビリテーション、QOLの向上・健康長寿・未病・予防に貢献する医療として今後の活用が期待される。(J Jpn Coll Angiol 2021; 61: 123-130)

Key words: Waon therapy, nitric oxide, heart failure, peripheral arterial disease, healthy longevity

受付：2021年8月4日 受理：2021年9月15日 公開：2021年11月10日

I. 和温療法の開発の経緯とマニュアル

1989年（平成元年）、鹿児島大学第一内科から霧島リハビリテーションセンターに移籍してまもなく、「死ぬ前に一度温泉に入りたい、実現できたらいつ死んでもいい」と口癖のように話す重症心不全の末期患者に出会った。入浴は重症心不全に禁忌とされていたが、何とか患者の夢を叶えることはできないか工夫して、最終的に自動昇降式浴槽を用いて温泉入浴を施行し患者の夢を実現できた。患者の満足度が極めて強かったので、翌日から自動昇降式浴槽を用いて1日1回の入浴を継続すると、心不全症状は次第に軽快し、退院は困難とされていた患者は2カ月後に自宅へ退院できたのである。この思いがけない臨床経過に大変驚き、重症心不全に禁忌とされていた入浴は逆に治療として活用できる可能性があるのではと考え、心不全に対する入浴の効果について研究を開始した。試行錯誤しながら研究を進め、和温療法器（室）を開発し和温療法のマニュアルを作成した¹⁾。

和温療法の治療器（室）には小型和温療法器と大型和温療法室がある。いずれも室内の温度を5℃間隔で調節できて、通常は室内を均等の60℃に設定している。座位可能な患者は小型和温療法器を用いて座位にて15分の和温浴を施行する。ドアに点滴用のラインを通す小孔が付属

しており、点滴中の重症例でも和温療法を受けられる。座位困難な患者は大型和温療法室を用いてベッドに背臥位で15分の和温浴を行う。いずれも出浴後30分の安静保温を施行して、最後に発汗量に見合う水分を補給する。

和温療法のマニュアルを用いて臨床研究を重ねるとともに多施設前向き無作為比較臨床試験を施行し、「重症心不全に対する和温療法」は、2020年（令和2年）新規保険収載され、標準治療として承認された^{1,2)}。

以下、和温療法³⁾の歩みを総説し今後の和温療法の展開について述べる。

II. 入浴中の心内圧の急性変化

心不全患者の同意を得て、右頸静脈からSwan-Ganzカテーテルを挿入し、自動昇降式浴槽あるいは遠赤外線乾式サウナ装置を用いて入浴前、入浴中、入浴後の心エコー図、心内圧曲線および呼気ガスの同時記録を施行した。温水浴中（41℃・10分）は静水圧により静脈還流が増加し、右房圧・肺動脈楔入圧・肺動脈圧は入浴前に比べて有意に上昇し心臓への負荷が増加した。しかし、浴槽を下降させて出浴させると静水圧の影響は消失し、心内圧は入浴前に比べて有意に低下した（Fig. 1A）。

そこで静水圧の影響を避けるために、遠赤外線乾式サウナ治療室を作製し（サウナ室の側面と頭側に検査用の窓を作製）、サウナ浴中（60℃・15分）に同じように同時記録を施行すると、サウナ浴中の心内圧はサウナ前に比べて有意に低下し、出浴後30分の安静保温でさらに低下し心臓への負荷を減少することを明らかにした（Fig. 1B）。

¹和温療法研究所／和温クリニック東京

²獨協医科大学

doi: 10.7133/jca.21-00021

Figure 1 Changes of intra-cardiac pressures before, during and after warm-water immersion (A) and far infrared-ray dry sauna (B)

Table 1 Acute effects of Waon therapy on hemodynamics, coronary blood flow and myocardial metabolism

	和温療法前	和温入浴 15 分	出浴後 30 分
心拍数/分	79±7	92±5*	86±14*
収縮期血圧 mmHg	120±19	120±18	117±18
平均肺動脈楔入圧: mmHg	17±10	14±7	13±8*
心拍出量: L/分	4.4±1.1	6.2±1.2*	5.6±1.0*
冠静脈血流: ml/分	115±23	160±32*	157±27*
冠血管抵抗: (mmHg/ml/分)	0.73±0.18	0.51±0.11*	0.50±0.11*
心筋酸素消費: (ml/100 g. 分)	12.6±2.4	16.6±3.7*	18.4±3.7
心筋乳酸摂取: (%)	48±15	55±13*	59±16*

*P<0.001 vs 和温療法前 Tei C et al, JACC 1994; Suppl: 258A より改変

サウナ浴中の酸素消費量の増加は軽微で (0.3~0.4 メッツ), 全身の血管抵抗は低下し, 心臓に対する前負荷・後負荷は有意に減少し, 心拍出量は有意に増加した⁴⁾。

Table 1 は心行動態と心筋代謝に及ぼす和温療法の急性効果を示す。乾式サウナ浴中・浴後に全身の血管抵抗および冠血管抵抗は有意に低下し, 全身の血流および冠血流は有意に増加する。また心筋酸素消費量および心筋乳酸摂取率は有意に増加し, 心筋代謝に対しても和温療法は効果的であることがわかる⁵⁾。

III. 和温療法の多彩な効果

和温療法は以下に示すような多彩な効果を発揮する (Fig. 2)。

1. 心機能・血管機能の改善

全身の血管内皮から一酸化窒素 (NO) を著明に発現させて血管内皮機能を改善し, 全身の動脈・静脈を拡張させる。その結果, 心臓に対する前負荷および後負荷は軽減し, 1 回拍出量・心拍出量は有意に増加する^{4,6)}。

Figure 2 Various effects of Waon therapy

2. 毛細血管の新生作用と側副血行路の促進

NO の産生は毛細血管の新生作用を促進する⁷⁾。また血管新生の促進遺伝子を有意に増加させ, 一方, 抑制遺伝子を有意に減少させて, 毛細血管の新生作用を著明に促進する⁸⁾。同時に側副血行路を増強して虚血領域への血流を促進する。

Figure 3 Effects of Waon therapy on cardiovascular endothelial function

A. Coronary risk factors group, B. chronic heart failure group

3. 自律神経機能の是正

副交感神経活性を亢進し、一方、交感神経活性を抑制し、自律神経機能を是正する⁹⁾。

4. 神経体液性因子の是正

カテコールアミン、ナトリウム利尿ペプチド、レニン・アンギジオテンシン・アルドステロンシステムの調節異常を是正する^{4, 6, 9, 10)}。

5. 抗酸化作用

活性酸素を消去するスーパーオキシド・ディスムターゼ (SOD) の産生を増加させて抗酸化作用を促進する¹¹⁾。

6. 免疫能のアップ

ナチュラルキラー (NK) 細胞の活性および生体防御因子であるヒートショック蛋白 (HSP) の産生を増加させて免疫能を増強する¹¹⁾。

7. 心身のリラクゼーション効果

心地良い発汗をもたらす心身をリラックスさせ、顔色・気分・食欲・睡眠・便通などを改善する¹²⁾。

IV. 和温療法による血管内皮機能の改善

1. 臨床的検討

和温療法による血管内皮機能の改善を明らかにするために、超音波検査法を用いて非侵襲的に血管内皮機能 (% FMD; % Flow-Mediated Dilatation: 血流依存性血管拡張反応) を測定した。最初に血管内皮機能の低下している冠危険因子群 (生活習慣病群) の患者で検討すると、2週間 (計10回) の和温療法で血管内皮機能は有意に改善することを明らかにした¹³⁾ (**Fig. 3A**)。

引き続き、血管内皮機能が低下している慢性心不全患者に和温療法を1日1回、2週間 (計10回) 施行する

eNOs mRNA の発現 (RT-PCR)

心不全ハムスターにおける和温療法の効果

Ikeda Y et al, CircJ, 2005; 69: 722-729 から改編

Figure 4 Effects of Waon therapy on production of eNOs mRNA

と、血管内皮機能は和温療法の施行前に比べて有意に改善することを明らかにした⁶⁾ (**Fig. 3B**)。

2. 基礎的検討

(1) 心不全ハムスターを用いた検討

心不全モデルハムスターのeNOs mRNAの発現をRT-PCR法を用いて検討した¹⁴⁾。このハムスターは生後30週頃から心不全を発症し48週以内に亡くなる運命の心不全モデルである。30週から34週になると心不全は進行しeNOs mRNAの発現は30週に比べて有意に低下する。一方、1日1回の和温療法を30週から4週間施行すると、30週の発現に比べて34週後のeNOs mRNAは有意に増加することが示された (**Fig. 4**)。これは和温療法による血管内皮機能の改善を裏付ける所見である。

(2) Apo Eノックアウトマウスを用いた検討

Apo Eノックアウトマウスの下肢の一側の大腿動脈を結紮し (虚血肢)、健側をコントロール群 (非虚血肢) とし、和温療法を1日1回、5週間施行してeNOs mRNA

和温療法後のeNOSの蛋白発現

(ウエスタンブロット, Apo E ノックアウトマウスの下肢)

Akasaki Y et al, Circ J 2006; 70: 463-470 より改変

Figure 5 Effects of Waon therapy on production of eNOS protein

の発現を, コントロール群 (非和温療法群) と和温療法群で比較した⁷⁾。eNOS mRNA の発現はコントロール群に比べて, 非虚血肢・虚血肢のいずれにおいても和温療法群で有意に亢進することを示す。とくに虚血肢において eNOS mRNA の発現は著明で, 和温療法は下肢虚血の血流の改善に有効であることが示された (Fig. 5)。

V. 心不全に対する慢性効果

1. Mayo Clinicにおける cross-over trial

Mayo Clinic に大型遠赤外線サウナ治療室を設置して, 慢性心不全 (NYHA III 度) を対象に週3回, 3週間施行して, 和温療法群 (薬物療法+和温療法) とコントロール群 (薬物療法のみ) をクロスオーバー試験で比較して, 和温療法の安全性と有効性を確認した¹⁵⁾。

2. 血管内皮機能の改善

1日1回, 週5回, 4週間の和温療法で自覚症状は著明に改善し, 左室駆出率は有意に増加し, 心拡大は有意に減少した。また, 心房性ナトリウム利尿ペプチド (ANP) および脳性ナトリウム利尿ペプチド (BNP) の有意な減少, 血管内皮機能 (%FMD) の有意な改善を認めた⁶⁾。

3. 不整脈に対する検討

不整脈に対する和温療法の効果を前向きにホルター心電図で比較検討した結果, コントロール群 (薬物療法のみ) では期外収縮の回数は有意に減少しなかったが, 薬物療法に和温療法を1日1回, 2週間追加した群では, 期外収縮の著明な減少を認めた¹⁶⁾。

4. 自律神経活性の是正

薬物療法のみ群では2週間後および4週間後に心不全患者の自律神経活性に有意な変化は認めなかったが, 薬物療法に和温療法を1日1回追加した群では, 2週後に副交感神経活性は有意に亢進し, 交感神経活性は有意に低下した。和温療法の4週間後には副交感神経活性はさらに亢進し, 交感神経活性はさらに低下した⁹⁾。

慢性心不全に対する和温療法の長期予後の改善

Kihara T et al, J Cardiology 2009; 53: 214-218より改変

Figure 6 Effects of Waon therapy on survival in patients with chronic heart failure

5. 酸化ストレスに対する効果

酸化ストレスマーカーは健常者に比べて心不全患者で有意に増加した。薬物療法群と, 和温療法群 (薬物療法+和温療法) で比較すると, 4週間後に薬物療法のみ群では有意な低下を認めなかったが, 和温療法群で酸化ストレスマーカーは有意に低下した。なお, この時血漿BNPは薬物療法のみ群で有意な低下を認めなかったが, 和温療法群では有意に低下した¹¹⁾。

VI. 心不全に対する長期予後の改善

1. 臨床的検討

心不全患者に和温療法を外来で週2回施行した群 (64例) と薬物療法のみ群 (65例) を, 年齢, 性別, 病因, 重症度をマッチさせて5年間後ろ向きに臨床経過を比較した¹⁷⁾。1年後から死亡または再入院率はコントロール群に比べて和温療法群で有意に低下し, その後も有意な低下は継続し, 5年後にはコントロール群 (68.7%) に比べて和温療法群 (31.3%) は半分以上の低値を示した (Fig. 6)。

2. 小動物を用いた検討

心不全モデルハムスターを用いて, 1日1回和温療法を施行した群 (n=30) と非施行群 (n=30) の予後を, 前向きに全匹死亡するまで経過を観察すると, 和温療法群の寿命は非施行群に比べて生存率を35%延長した¹⁸⁾。

VII. 慢性心不全に対する多施設前向き比較試験

1. 多施設前向き比較研究

全国10施設の参加で実施した¹⁹⁾。和温療法を1日1回, 2週間施行すると, コントロール群 (薬物療法のみ) に比べて和温療法群 (薬物療法+和温療法) で臨床

症状は有意に改善し、BNPは有意に低下した。また心胸郭比、左室拡張末期径、左房径は有意に縮小し、左室駆出率は有意に増加した。この多施設比較研究で和温療法の安全性と有効性は確認された。

2. 多施設前向き無作為比較臨床試験

日本心臓財団と東大TRセンターの支援を受けて全国19施設が参加して、重症心不全に対する安全性と有効性を証明し²⁰⁾。薬物療法単独群に比べて薬物療法に和温療法を上乗せした和温療法群で、自覚症状、6分間歩行、心胸郭比は有意に改善した。

3. 多施設前向き無作為比較臨床試験のサブ解析

Mayo Clinicでサブ解析を施行した結果、和温療法群のBNPはACE阻害薬or ARBの使用群で有意に低下した。糖尿病や高血圧の合併例or強心薬を投与中の心不全では、和温療法群で血漿アルドステロンの値が有意に低下した。また腎機能低下のある心不全例では、和温療法群で血漿CNPが有意に低下した。以上の結果から和温療法は血管内皮機能障害を有する心不全において効果がより大きいことが示唆された¹⁰⁾。

VIII. 和温療法に関するメタ解析

海外の二つの研究グループ：南米ブラジルのグループ²¹⁾と北欧スウェーデンのグループ²²⁾が、サウナを用いた心不全に関連する研究の中で、適格な基準を満たした論文を抽出してメタ解析を施行した。その結果、和温療法は血漿BNP、血漿ANP、左室駆出率、心胸郭比(CTR)を有意に改善することを明らかにした。

IX. 和温療法の長期継続で著明な効果を示した症例

1. 重症心不全例

症例は59歳、男性。2回の心筋梗塞（前壁、後壁）後、重症心不全を発症し、心不全のコントロールが困難で、担当医から余命1カ月も難しいとの説明を受けて紹介された。転院時の断層心エコー図で左室の5分の4の壁運動は著明に低下し、壁運動は左室基部に局限し左室駆出率は10%未満であった。入院翌日から薬物療法に加えて和温療法を1日1回施行すると、心不全症状は少しずつ改善し、4週間後には病室内の歩行が可能となり、2カ月後に自宅へ退院できた。退院後も週3回の和温療法をその後17年継続されて、自宅で日常生活を普通に過ごされた。退院後に心不全の悪化で再入院することはなかった。和温療法を開始してから17年後に亡くなられたが、死因は脳出血で心不全が原因ではなかった。この方は外来受診時にしばしば「自分のデータ

心臓の病理所見

Figure 7 Pathological findings of the heart in a patient with ischemic cardiomyopathy

を和温療法の普及に活用してください」と言われていたので、家族の同意を得て心臓の剖検を行った。左室壁の5分の4は石灰化しており壁厚は1~2 mmで収縮も拡張もできない心臓で、断層心エコー図所見に一致した(Fig. 7)。このような心臓で17年間、週3回の和温療法を継続しながら日常生活を自宅で普通に過ごされたのである。これは驚く事実であるが、和温療法の継続がもたらしたことは間違いない。和温療法の長期継続により多彩な効果が発揮され、全身的・全人的な回復をもたらしたと思われる。

この症例以外にも心臓移植の適応基準を満たすような重症心不全の方が、和温療法の継続で日常生活を長年にわたり自宅で過ごされた方を何例も経験している。これらの方に共通の所見は、和温療法を長期継続すると次第に顔色や表情が若々しくなり(Reverse Aging)、とても重症心不全の患者とは思えない風貌や元気さを取り戻されることである。

2. 重症下肢虚血例

症例は64歳、男性。糖尿病の既往。1年前から間欠性跛行の症状が進行し、次第に安静時疼痛もみられるようになり入院して治療を受けた。足指に潰瘍がみられ、左右の大腿動脈と膝下動脈にバイパス術を施行されたが、足指の潰瘍は進行し、右第1, 2, 3, 4足指および左第3, 4足指を切断した。切断後も疼痛は持続し、右第1足指の切断後に生じた潰瘍は次第に増強し、主治医から右下肢切断を薦められた。丁度その時、和温療法はASOに効果がみられるとの新聞記事を読んで、関東から鹿児島私のもとへ転院してこられた。

転院時は安静時疼痛がみられ、右第1足指の切断後の潰瘍は骨に達するほど深く、右下肢のABIは測定不能で、左下肢のABIは0.86であった。和温療法を1日1回開始すると、疼痛は次第に軽減し4週間には安静時疼

重症下肢虚血に対する和温療法の効果 (5回 / 週)

Figure 8 Effects of Waon therapy on a patient with severe lower limb ischemia

痛はほぼ消失した。潰瘍も明らかに改善の兆しがみられ、5週後には明瞭に縮小し、10週後にはほぼ消失し、15週後には完全に治癒した (Fig. 8)。退院後は関東の自宅に帰らず、鹿児島にアパートを借りて週2回の和温療法を外来で7年8カ月継続された。その間、潰瘍は再発することはなく疼痛は全くみられず、歩行距離は杖なしで500 m以上可能となり、車を運転して鹿児島ライフをエンジョイしながら和温療法を継続された。測定不能であった右下肢のABIは0.62、左下肢のABIは正常値(1.01)まで回復した。

X. 和温療法の今後の展開

1. 難治性疾患に対する和温療法の活用

和温療法は、治療の望ましい要件である①安全性、②有効性、③費用対効果、④非侵襲性の4つの項目をすべて満たす革新的な非薬物治療法である。通常の治療法でコントロールできない種々の難治性疾患に効果を有し多彩な臨床応用がみられる (Table 2)。しかし、現在、和温療法の保険収載の対象疾患は重症心不全のみである。しかも保険点数が低く病院運営の面から心不全の治療に和温療法を施行している施設は限られている。

従って現状の保険診療で和温療法を普及させるには、心不全の包括的リハビリテーションの中で、運動療法と和温療法を使い分けて活用することである。運動療法は心不全リハビリテーションの基本であるが、重症心不全には適応は困難で、とくにStage D心不全には禁忌である。心不全治療の目標は「生存期間の延長」と「QOLの改善」であり、重症心不全に対する包括的リハビリテーションは重要である。運動療法可能な心不全患者には運動療法から開始し、運動療法が困難、または何らかの危

Table 2 Various applications of Waon therapy

1. 慢性心不全
2. 閉塞性動脈硬化症
3. 慢性疲労症候群/筋痛性脳脊髄炎
4. 繊維筋痛症・慢性疼痛
5. 冠攣縮性狭心症
6. 生活習慣病/血管内皮機能障害
7. シェーグレン症候群 (唾液分泌不全)
8. 術後イレウス・術後回復
9. 冷え性・更年期障害
10. 免疫能低下
11. 慢性閉塞性肺疾患
12. 脳・神経変性疾患
13. 潰瘍性大腸炎
14. 緩和ケア・介護医療
15. 回復期リハビリテーション・包括的リハビリテーション

険が予想される重症例には和温療法から開始し、運動可能になったら運動療法に切り替える、あるいは両者を併用して用いることは妥当と思われる。カテコールアミン点滴の離脱ができず退院できない重症心不全患者に、和温療法を追加することでカテコールアミン離脱が可能となり、自宅へ軽快退院できた症例を多数経験している。これらの症例は和温療法なしで退院することは困難であった。

超高齢社会に入り高齢者心不全は急速に増加しており、緩和ケアの必要な重症例も増加している。緩和ケアにおいて安全で副作用がなく、心地よい発汗をもたらし、気分を爽快にする和温療法は、医療効率に優れて治療効果を有するので、重症患者にとって福音である。

Table 2に示すさまざまな難治性疾患、例えば閉塞性動脈硬化症、慢性疲労症候群/筋痛性脳脊髄炎、繊維筋痛症などに対する新規保険収載には、前向き多施設無作為比較試験が必要であり、これを実施するには関連学会の積極的な取り組みが不可欠である。

2. 超高齢社会における和温療法の活用

「人は血管とともに老いる」と言われるように加齢とともに全身の動脈硬化は進行する。その結果、老衰・虚弱・脆弱 (フレイル) の増加は超高齢社会では避けられない。フレイルが進行すると歩行は困難となり日常生活動作は低下する。Fig. 9はフレイルの悪循環を図示したものである。この悪循環を断ち切ることは容易ではない。加齢に伴い日常生活動作が低下すると食欲は低下し、栄養状態は不良となり体重は減少する。その結果、筋肉量の低下 (サルコペニア) が起こり、基礎代謝は低

高齢者の脆弱(フレイル)の悪循環と和温療法

Figure 9 Vicious circle of elderly frail and Waon therapy

下する。すると運動量の低下とともに消費カロリーは益々低下し、食欲低下は進行する。和温療法はこのフレイルの悪循環を断ち切るのに極めて有用である。和温療法は全身の血管から血管拡張物質のNOを産生し抗動脈硬化作用を発揮するので、全身の循環血流を促進し、心地よい発汗をもたらす、顔色をよくして気分を爽快にする。また胃から食欲亢進物質のグレリンを分泌して食欲を改善し、便秘・睡眠も改善する。

高齢者が元気で長生き（健康長寿）するためには血管の若返りが一番である。血管の若返りは人生の若返りでもある。病気の回復には、血流を促進して全身の組織に酸素と栄養を供給し代謝を亢進することが基本である。そのために全身の血管内皮機能を改善し毛細血管の新生を増加する和温療法の意義は極めて大きい。和温療法は運動困難な高齢者の血管内皮機能を改善するのに非常に有用な方法で、急性期病院から回復期病院への転院を促進し、さらに自宅への退院を促進する。高齢者は動脈硬化の進行とともに脳血流の低下により脳機能は低下し、その結果、認知機能低下は進行して認知症患者は増加する。認知症対策は超高齢社会の大きな課題で、認知症の予防や進行を抑制する対策として脳血流の促進は脳機能改善に有用である。和温療法は運動困難な高齢者の心拍出量を増加して、脳血流を促進する安全で優しい方法で、認知症対策に有望な方法と思われる。軽度認知機能低下（MCI）の治療や進行の抑制に活用が示唆される。

今後、超高齢社会のフレイル予防、高齢者の包括的リハビリテーション、QOLの向上、健康長寿、緩和ケアなどへの和温療法の新たな活用が期待される。

謝 辞

1989年開発に取り組んでから2020年標準治療として承認されまで多くの諸先生方のご支援とご協力をいただ

きました。とくに霧島リハビリテーションセンターの田中信行先生、堀切豊先生はじめスタッフ一同、南風病院外山芳史先生、韓国からの留学生、鹿児島大学第一内科教室員一同、メーヨクリニック心臓部門およびリハビリテーションセンターおよび獨協医科大学心臓血管内科・心臓リハビリテーションセンターの諸先生方に深謝致します。

利益相反

開示すべき利益相反はなし。

付 記

第61回日本脈管学会，教育講演2（2020年，オンライン開催）で発表。

文 献

- 1) 鄭 忠和：和温療法（日本で開発された治療法）．循環器医2014; **20**: 123–130
- 2) 鄭 忠和，宮田昌明，田中信行：和温療法—心不全に対する革新的治療．J Cardiol Jpn Ed 2011; **6**: 6–18
- 3) Tei C: Waon therapy: soothing warmth therapy. J Cardiol 2007; **49**: 301–304
- 4) Tei C, Horikiri Y, Park JC, et al: Acute hemodynamic improvement by thermal vasodilation in congestive heart failure. Circulation 1995; **91**: 2582–2590
- 5) Tei C, Toyama Y, Horikiri Y, et al: Effect of thermal vasodilation on coronary blood flow and myocardial metabolism. J Am Coll Cardiol 1994; Suppl: 258A
- 6) Kihara T, Biro S, Imamura M, et al: Repeated sauna treatment improves vascular endothelial and cardiac function in patients with chronic heart failure. J Am Coll Cardiol 2002; **39**: 754–759
- 7) Akasaki Y, Miyata M, Eto H, et al: Repeated thermal therapy up-regulates endothelial nitric oxide synthase and augments angiogenesis in a mouse model of hindlimb ischemia. Circ J 2006; **70**: 463–470
- 8) 鄭 忠和：和温療法—全人的医療．呼吸と循環2013; **61**: 774–781
- 9) Kuwahata S, Miyata M, Fujita S, et al: Improvement of autonomic nervous activity by Waon therapy in patients with chronic heart failure. J Cardiol 2011; **57**: 100–106
- 10) Ichiki T, Burnett JC Jr., Scott CG, et al: Neurohumoral modulation during Waon therapy in chronic heart failure: subanalysis of Waon-CHF study. Circ J 2017; **81**: 709–716
- 11) Fujita S, Ikeda Y, Miyata M, et al: Effect of Waon therapy on oxidative stress in chronic heart failure. Circ J 2011; **75**: 348–356
- 12) Masuda A, Nakazato M, Kihara T, et al: Repeated thermal

- therapy diminishes appetite loss and subjective complaints in mildly depressed patients. *Psychosom Med* 2005; **67**: 643–647
- 13) Imamura M, Biro S, Kihara T, et al: Repeated thermal therapy improves impaired vascular endothelial function in patients with coronary risk factors. *J Am Coll Cardiol* 2001; **38**: 1083–1088
 - 14) Ikeda Y, Biro S, Kamogawa Y, et al: Repeated sauna therapy increases arterial endothelial nitric oxide synthase expression and nitric oxide production in cardiomyopathic hamsters. *Circ J* 2005; **69**: 722–729
 - 15) Basford JR, Oh JK, Allison TG, et al: Safety, acceptance, and physiologic effects of sauna bathing in people with chronic heart failure: a pilot report. *Arch Phys Med Rehabil* 2009; **90**: 173–177
 - 16) Kihara T, Biro S, Ikeda Y, et al: Effects of repeated sauna treatment on ventricular arrhythmias in patients with chronic heart failure. *Circ J* 2004; **68**: 1146–1151
 - 17) Kihara T, Miyata M, Fukudome T, et al: Waon therapy improves the prognosis of patients with chronic heart failure. *J Cardiol* 2009; **53**: 214–218
 - 18) Ikeda Y, Biro S, Kamogawa Y, et al: Effect of repeated sauna therapy on survival in TO-2 cardiomyopathic hamsters with heart failure. *Am J Cardiol* 2002; **90**: 343–345
 - 19) Miyata M, Kihara T, Kubozono T, et al: Beneficial effects of Waon therapy on patients with chronic heart failure: results of a prospective multicenter study. *J Cardiol* 2008; **52**: 79–85
 - 20) Tei C, Imamura T, Kinugawa K, et al: Waon therapy for managing chronic heart failure—results from a multicenter prospective randomized WAON-CHF study. *Circulation J* 2016; **80**: 827–834
 - 21) Rocha Conceição LS, de Queiroz JG, Neto MG, et al: Effect of Waon therapy in individuals with heart failure: a systematic review. *J Card Fail* 2018; **24**: 204–206
 - 22) Källström M, Soveri I, Oldgren J, et al: Effects of sauna bath on heart failure: a systematic review and meta-analysis. *Clin Cardiol* 2018; **41**: 1491–1501

The Progress of Waon Therapy and the Next Deployment

Chuwa Tei^{1,2}

¹ Waon Therapy Research Institute, Tokyo, Japan

² Dokkyo Medical University, Tochigi, Japan

Key words: Waon therapy, nitric oxide, heart failure, peripheral arterial disease, healthy longevity

The word “Waon” means “soothing and warmth”. Waon therapy is an innovative treatment developed in Japan that meets the desired requirements such as safe, effective, low cost and non-invasive. It brings comfortable sweating and improve mood and complexion. It has demonstrated significant expression of nitric oxide from the vascular endothelium, resulting in an improvement of cardiovascular endothelial function and promotion of blood flow to organ of the whole body. Moreover, it has clarified various effects such as capillary angiogenesis, antioxidant effect, increased parasympathetic nerve activity, decreased sympathetic nerve activity, mental/physical relaxation and immunity enhancement. Waon therapy is effective for various intractable diseases such as severe heart failure and severe lower limb ischemia etc. In 2020, it approved for a new national insurance listing in the treatment of severe heart failure. In near future, insurance coverage hope to be realized to lower limb ischemia, chronic fatigue syndrome and fibromyalgia. As the next deployment, Waon therapy is highly expected to use in super-aging society in various ways. For example, comprehensive rehabilitation, elderly care, frailty prevention, improvement of QOL, healthy longevity and palliative care etc. Waon therapy brings long life happiness.

(*J Jpn Coll Angiol* 2021; **61**: 123–130)

Online publication November 10, 2021