

財団法人 日中医学協会

2010 年度共同研究等助成金報告書－調査・共同研究－

平成 23 年 3 月 10 日

財団法人 日中医学協会 御中

貴財団より助成金を受領して行った調査・共同研究について報告いたします。

添付資料：研究報告書

受給者氏名： 唐 寧
所属機関名： 金沢大学
所属部署名： 医薬保健研究域 職名： 助教
所在地： 石川県金沢市角間町
電 話： 076-234-4458 内線：



1. 助成金額： 1,000,000 円

2. 研究テーマ

中国上海市における多環芳香族炭化水素／ニトロ多環芳香族炭化水素の大気汚染と生殖発生毒性との関連に関する基礎研究

3. 研究組織：

日本側研究者氏名：	唐 寧	職名：	助教
所属機関名：	金沢大学	部署名：	医薬保健研究域
中国側研究者氏名：	吳 慶	職名：	准教授
所属機関名：	復旦大学	部署名：	公共衛生学院

4. 当該研究における発表論文等

1. Xiao, W.S., Zhang, J., Liang, J.R., Zhu, H.Y., Zhou, Z.J. and Wu, Q., Adverse effects of neonatal exposure to 3,3', 4,4', 5,5'-hexachlorobiphenyl on hormone levels and testicular function in male sprague-dawley rats, *Environmental Toxicology*, in press.
2. Tang, N., Tokuda, T., Izzaki, A., Tamura, K., Ji, R.N., Zhang, X.M., Dong, L.J., Kameda, T., Toriba, A. and Hayakawa, K., Recent change in atmospheric polycyclic aromatic hydrocarbons and nitropolycyclic aromatic hydrocarbons in Shenyang, China, *Environmental Forensics*, Submitted.

中国上海における多環芳香族炭化水素／ニトロ多環芳香族炭化水素の大気汚染と

生殖発生毒性との関連に関する基礎研究

研究者氏名	唐 寧
日本所属機関	金沢大学医薬保健研究域助教
研究者氏名	呉 慶
中国所属機関	復旦大学公共衛生学院准教授

要 旨

上海は中国内陸最大の商業、金融及び工業都市であり、30年ほど前に始まった改革・開放政策のシンボルでもある。本研究では、上海で選ばれた代表的な3地点で、アンダセン式ローボリュームエアースンプラーを用いて夏と冬に、大気中粒子状物質を粒径別に捕集し、強い発がん性／変異原性／内分泌かく乱性を有する多環芳香族炭化水素 (PAH) 及びニトロ多環芳香族炭化水素 (NPAH) の汚染実態とそれらの主要発生源を明らかにした。

3地点の大気中総 PAH, NPAH の平均濃度と和は、夏ではそれぞれ $8.0 \sim 9.9 \text{ pmol/m}^3$, $97 \sim 272 \text{ fmol/m}^3$ であり、冬ではそれぞれ $35 \sim 61 \text{ pmol/m}^3$, $551 \sim 694 \text{ fmol/m}^3$ であった。また、これら PAH, NPAH は季節、地点によらず 80%以上が呼吸器経路で肺胞まで沈着できる微細粒子画分 ($< 2.1 \mu\text{m}$) に存在した。さらに、PAH, NPAH の幾つかの組成比を用いて解析したところ、上海の大気中 PAH, NPAH の主要発生源は夏と冬ともに自動車であることを明らかにした。一方、PAH, NPAH の生殖発生毒性をより正確に評価するために、今後、ダイオキシンのような他汚染物質との同時モニタリングの必要性が見出された。

Key Words 多環芳香族炭化水素, ニトロ多環芳香族炭化水素, ベンゾ[a]ピレン, 生殖発生毒性, 大気汚染

緒 言:

13億人を超える人口を擁する中国では、改革・開放政策をとってから30年間、急速な経済成長を遂げた一方で、環境問題が深刻化している。申請者は、これまでに中国の東北部都市（瀋陽、撫順、鉄嶺）の市街地で大気粉じんを捕集して、主に石炭、石油などの化石燃料の不完全燃焼に由来する発がん性／変異原性多環芳香族炭化水素 (PAH) 及びニトロ多環芳香族炭化水素 (NPAH) の発生と挙動を解析してきた。その結果、中国の上記都市の大気中 PAH, NPAH 濃度はいずれも日本の都市（札幌、金沢、富山、東京、北九州）より高いこと、特に冬に著しく高いことが分かった。石炭ストーブや自動車排ガス粉じんの PAH, NPAH 組成解析から、その主原因が中国の東北地方で冬暖房として石炭を多量に消費するためであることがわかった¹⁾。しかし、冬暖房を使用しない南の地方の大気中 PAH, NPAH の汚染レベルや主要発生源等については、殆んど把握されていない。さらに、PAH, NPAH の中には、エストロゲン系やアンドロゲン系の作用をかく乱するものがあることが次第に明らかとされてきた²⁾。そこで、本研究では、上海の都心部と住宅地域の計3地点で夏と冬に大気粉じんを粒径別に捕集し、PAH, NPAH を分析することにより、上海の大気中これらの汚染レベルと主要発生源を把握し、更に生殖発生毒性との関連に関する基礎検討を行った。

対象と方法:

大気試料のサンプリング (Figure 1)

- ★ 昌邑 (Changyi) : 上海市浦東新区崂山東路10号, 幹線道路近傍, 地上20m
- ★ 宝山 (Baoshan) : 上海市宝山区密山東路宝林五村45号, 郊外に近い住宅地, 地上15m
- ★ 東安 (Dongan) : 上海市徐〜イ区東安路130号, 都心に近い住宅地, 地上15m

上記3地点に、アンダセン式ローボリュームエアースンプラー (AN-200) を設置し、夏季 (8月2~16日) 及び冬季 (2月10~24日) に大気試料を粒径別 (> 7.0 µm, 7.0 - 2.1 µm, < 2.1 µm) にフッ素樹脂バインダーガラスフェルター (TX40HI20WW) 上に捕集した。なお、捕集フェルターは2日間ごとに交換した。

分析方法

捕集したフェルターは、PAHの内部標準物質 (ピレン-d₁₀, ベンゾ[a]ピレン-d₁₂) 及びNPAHの内部標準物質 (2-フルオロ-7-ニトロフルオレン) を添加し、著者が所属する研究室で開発した所定の方法³⁾に従って処理をし、最終的にエタノールに溶解して検液とした。NPAHは、化学発光検出/HPLC法³⁾を、PAHは、蛍光検出/HPLC法を用いて分析した。

NPAHとして、1,3-ジニトロピレン (1,3-DNP), 9-ニトロアントラセン (9-NA), 1-ニトロピレン (1-NP), 6-ニトロクリセン (6-NC) 及び6-ニトロベンゾ[a]ピレン (6-NBaP) の5種類を分析対象とした。一方、PAHは4環以上の構造をもつフルオランテン (FR), ピレン (Pyr), ベンゾ[a]アントラセン (BaA), クリセン (Chr), ベンゾ[b]フルオランテン (BbF), ベンゾ[k]フルオランテン (BkF), ベンゾ[a]ピレン (BaP), ベンゾ[ghi]ペリレン (BgPe) およびインデノ[1,2,3-cd]ピレン (IDP) の9種類を分析対象とした。

生殖発生毒性試験

交尾後0.5日、1.5日と2.5日に雌マウスの卵管から1, 2及び8細胞期胚をそれぞれ採取し、2,3,7,8-四塩素化ダイオキシン (PCDD) を含むM16培養液中で12時間及び24時間培養した後、2, 8細胞期胚及び胚盤胞胚の形成率をそれぞれ計測した。また、AhR, Arnt及びCYP1A1mRNA発現量を半定量RT-PCR法で比較を行った。PCDD曝露胚を仮親に移植し、着床率と妊娠14日の胎児重量を測定した。さらに、PCDD共存下によるBaP-DNA付加体の形成についても検討した。

結果:

大気中PAH, NPAH濃度

Table 1は各サンプリング地点の大気中PAH, NPAH平均濃度 (n=1~5) を示す。Changyiの大気中総PAH, 総NPAH濃度は、夏ではそれぞれ9.5 pmol/m³と272 fmol/m³であり、冬ではそれぞれ35 pmol/m³と551 fmol/m³であった。Baolinの大気中総PAH, 総NPAH濃度は、夏ではそれぞれ9.9 pmol/m³と175 fmol/m³であり、冬ではそれぞれ38 pmol/m³と601 fmol/m³であった。Donganの大気中総PAH, 総NPAH濃度は、夏ではそれぞれ8.0 pmol/m³と97 fmol/m³であり、冬ではそれぞれ61 pmol/m³と694 fmol/m³であった。いずれの地点においても冬高夏低の季節変動を示した。夏季に3地点の大気中総PAH濃度に大差が見られなかったが、大気中総NPAH濃度は都心に位置し、幹線道路に

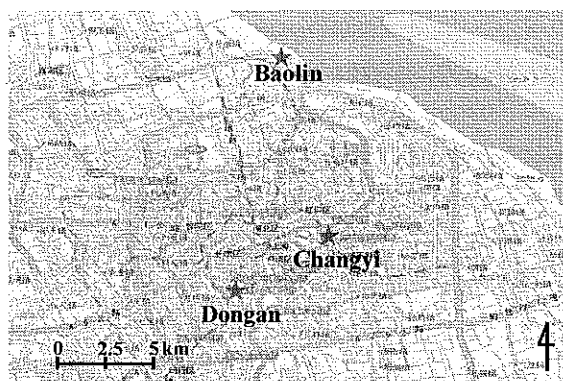


Figure 1 A map of Shanghai

Table 1 Atmospheric concentrations of PAH and NPAH at each site in Shanghai

Compound	Changyi		Baolin		Dongan		
	Summer	Winter	Summer	Winter	Summer	Winter	
PAH (pmol/m ³)	FR	1.1	2.8	1.3	3.7	0.8	7.0
	Pyr	1.1	2.5	1.2	3.4	0.8	5.6
	BaA	0.3	1.6	0.4	1.9	0.3	5.0
	Chr	0.8	3.1	0.9	3.6	0.6	9.2
	BbF	1.7	7.6	1.6	7.4	1.4	9.8
	BkF	0.6	2.4	0.6	2.6	0.5	4.1
	BaP	0.5	2.4	0.8	3.3	0.7	5.7
	BgPe	2.2	8.0	2.0	7.6	1.8	9.0
	IDP	1.3	4.7	1.2	4.6	1.2	5.9
Total PAHs	9.5	35	9.9	38	8.0	61	
NPAH (fmol/m ³)	1,3-DNP	2.2	2.8	1.1	2.7	1.0	3.0
	9-NA	43	263	7.9	164	14	312
	1-NP	165	121	128	175	34	204
	6-NC	55	148	34	234	41	162
	6-NBaP	6.4	16	3.7	25	7.0	13
	Total NPAHs	272	551	175	601	97	694

も近い Changyi で比較的が高かった。一方、冬季に3地点の大気中総 PAH, 総 NPAH 濃度ともに、都心に近い住宅地域の Dongan で高値が観測された。

大気中 PAH, NPAH の粒径分布

Figure 2 は3地点における大気中 PAH, NPAH の粒径別に存在する割合を示す。いずれの地点においても、季節によらず、大気中 PAH, NPAH は、約80%以上が微小粒子 (< 2.1 μm) 側に、約10 ~ 15%が粒径 2.1 ~ 7 μm に存在したことに對し、粗大粒子 (> 7 μm) 側にわずかに数パーセントしか存在しなかった。

大気中 PAH, NPAH の主要発生源

大気中 PAH, NPAH の主要発生源及びそれらの挙動を推定するために、いくつかの PAH, NPAH の濃度比がしばしば用いられる。文献値によると、[1-NP]/[Pyr]比は、自動車では0.36¹⁾、石炭燃焼施設では0.0008¹⁾であり、[BaA]/([Chr]+[BaA])比は、自動車では0.22 ~ 0.64^{4, 5)}、石炭燃焼施設では0.5¹⁾であり、[IDP]/([BgPe]+[IDP])比は、自動車では0.35 ~ 0.70⁶⁾、石炭燃焼施設では0.33であった。Table 2 に示されるように、本研究で得られた上海3地点の夏季と冬季の大気中[1-NP]/[Pyr]比、[BaA]/([Chr]+[BaA])比と[IDP]/([BgPe]+[IDP])比は、いずれも自動車に近かった。

Table 2 Concentration ratios of PAH and NPAH in the atmosphere at each site in Shanghai, and in particulates from automobile and coal combustion system

	Changyi		Baolin		Dongan		Automobile	Coal combustion ¹⁾
	Summer	Winter	Summer	Winter	Summer	Winter		
[1-NP]/[Pyr]	0.15	0.05	0.10	0.05	0.04	0.04	0.36 ¹⁾	0.0008
[BaA]/([BaA]+[Chr])	0.26	0.33	0.31	0.35	0.33	0.35	0.22 - 0.64 ^{4, 5)}	0.5
[IDP]/([IDP]+[BgPe])	0.37	0.37	0.38	0.38	0.40	0.40	0.35 - 0.70 ⁶⁾	0.33

PCDD 曝露の影響

2 および 8 細胞期胚および胚盤胞胚の形成率は各群 80%以上であり、TCDD 曝露による影響はみられなかった。AhR, Arnt mRNA は1細胞期胚で検出できたが、2細胞期では検出できず、8細胞期に再び発現し、胚盤胞胚期にそのレベルは上昇した。AhR, Arnt mRNA レベルには TCDD 曝露群と対照群の間に差はみられなかった。CYP1A1 mRNA は対照群胚の各ステージに発現していなかった。TCDD 曝露群によっても、1 および 2 細胞期胚では発現誘導はみられなかったが、胚盤胞胚期では顕著な上昇が認められた。これらの TCDD 曝露胚と対照胚を同一の仮親の左右子宮にそれぞれ移植して妊娠 14 日目に解剖したところ、着床率と胎児重量に TCDD 曝露による影響は見られなかった。さらに、Figure 3 に示されるように、PCDD 共存下における BaP 曝露

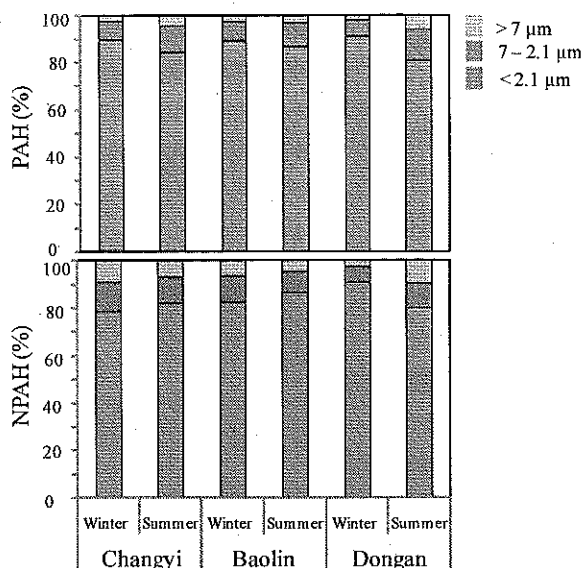


Figure 2 Atmospheric PAH and NPAH concentrations in three different size fraction at three in Shanghai

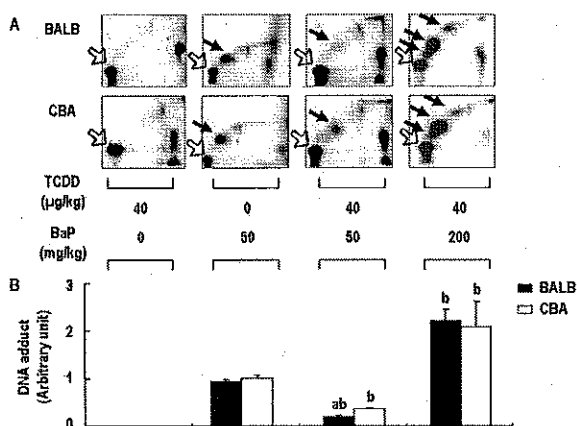


Figure 3 A representative result of DNA adduct formation. (A) Autoradiogram of B[a]P-DNA adducts detected by two-dimensional thin-layer chromatography using the ³²P-post labeling method. (B) Results are expressed as the mean ± SE (n = 3).

Figure 3 に示されるように、PCDD 共存下における BaP 曝露

による BaP-DNA 付加体は、低濃度 (BaP; 50 mg/kg, PCDD; 40 µg/kg) 曝露では、BaP 単独曝露より生成量が低かったが、高濃度 (BaP; 200 mg/kg, PCDD; 40 µg/kg) 曝露では、マウスの種類 (BALB 種と CBA 種) によらず曝露濃度依存的に生成量が高かった。

考 察 :

上海は中国東沿岸部に位置し、中国内陸最大の商業、金融、工業都市である。常住人口は約 2,000 万人、面積は約 6,340 km²である。改革・開放政策をとってから約 30 年間、上海は、航空、鉄道、道路、海運等、中国で最も交通が発達している都市の一つとなった。2009 年に上海の GDP は全国の約 4.5%を占め、自動車保有台数は約 280 万台であった⁷⁾。しかし、その一方で、急速な経済発展に伴って、環境汚染は深刻化となり、大きな社会問題にまで発展した。

大気中 PAH, NPAH は主に石炭、石油等の化石燃料の不完全燃焼や有機物の熱分解に由来して発生する。その中、強い発がん性/変異原性/内分泌かく乱性を有するものが多く存在する。国際がん研究機関 (IARC) によりヒトへの発がん性が認められるとされるグループ 1 に BaP, ヒトへの発がん性が疑われるとされるグループ 2B に 1-NP, BaA, BbF, BkF, Chr などが位置づけられている。今回、上海市環境保護局に公表されている大気汚染指数 (API) に基づき、選択した代表的な 3 地点の大気中 PAH, NPAH 濃度は、瀋陽 (PAH: 41 pmol/m³ NPAH: 403 fmol/m³), 北京 (PAH: 20 pmol/m³ NPAH: 267 fmol/m³) などの北部の都市より低いものの、日本の金沢 (PAH: 2.6 pmol/m³ NPAH: 27 fmol/m³) より、それぞれ約 3 倍と 2 倍高かった。また、上海の大気中 PAH, NPAH 濃度が沿道や都心に近い地点で高かったこと、組成が自動車のそれらに近似していたことと主に燃焼由来とされている微小粒子側 (80%以上) に存在したことから、上海の大気中 PAH, NPAH の主要発生源は自動車であることが明らかにされた。

一方、PAH, NPAH のほかにも、大気中に汚染物質が多種多様に存在する。本研究で捕集した大気試料から抽出された PAH, NPAH を含む有機可溶性画分はマウスを用いる動物実験に十分な量が得られなかったが、標準物質を用いる動物への曝露実験の結果より、共存物質による相乗効果が認められたため、今後、ダイオキシン類を含め、より多種類の環境汚染物質を同時にモニタリングする必要があると考えられた。

参考文献 :

- 1) Tang, N., Hattori, T., Taga, R., Igarashi, K., Yang, X.-Y., Tamura, K., Kakimoto, K., Mishukov, V.-F., Toriba, A., Kizu, R. and Hayakawa, K., Polycyclic aromatic hydrocarbons and nitropolycyclic aromatic hydrocarbons in urban air particulates and their relationship to emission sources in the Pan-Japan Sea countries, *Atmos. Environ.*, 39, 5817-5826, 2005.
- 2) Kizu, R., Ishii, K., Kobayashi, J., Hashimoto, T., Koh, E., Namiki, M. and Hayakawa, K., Antiandrogenic effect of crude extract of C-heavy oil, *Mater. Sci. Eng.: C*, 12, 97-102, 2000.
- 3) Hayakawa, K., Kitamura, R., Butoh, M., Imaizumi, N. and Miyazaki, M., Determination of diamino- and aminopyrenes by high performance liquid chromatography with chemiluminescence detection, *Anal. Sci.*, 7, 573-577, 1991.
- 4) Sicre, M.A., Marty, J.C., Saliot, A., Aparicio, X., Grimalt, J. and Albaiges, J., Aliphatic and aromatic hydrocarbons in different sized aerosols over the Mediterranean Sea: Occurrence and origin, *Atmos. Environ.*, 21, 2247-2259, 1987.
- 5) Simcik, M.F., Eisenreich, S.J. and Lioy, P.J., Source apportionment and source/sink relationships of PAHs in the coastal atmosphere of Chicago and Lake Michigan, *Atmos. Environ.*, 33, 5071-5079, 1999.
- 6) Rogge, W.F., Hildemann, L.M., Mazurek, M.A., Cass, G.R. and Simoneit, B.R.T., Sources of fine organic aerosol. 2. Noncatalyst and catalyst-equipped automobiles and heavy-duty diesel trucks, *Environ. Sci. Technol.*, 27, 636-651, 1993.
- 7) 上海市統計局 (<http://www.stats-sh.gov.cn/2008shjtj/index.asp>).

作成日 : 2011 年 3 月 10 日

財団法人 日中医学協会

2010 年度共同研究等助成金報告書—調査・共同研究—

2011 年 3 月 11 日

財団法人 日中医学協会 御中

貴財団より助成金を受領して行った調査・共同研究について報告いたします。

添付資料：研究報告書

受給者氏名： 藤 井 聡
所属機関名：名古屋市立大学大学院
所属部署名：薬学研究科 職名：教授
所 在 地：名古屋市瑞穂区田辺通 3-1
電 話：0528363451 内線：



1. 助成金額： 900,000 円

2. 研究テーマ

早期動脈硬化症に特異的変動を示し血管病変を効率よく評価しうる新規バイオマーカーの同定と日本人・中国人での比較

3. 研究組織：

日本側研究者氏名：藤井 聡	職名：教授
所属機関名：名古屋市立大学大学院薬学研究科	部署名：病態解析学
中国側研究者氏名：馬 明月	職名：教授
所属機関名：瀋陽医学院	部署名：環境医学

4. 当該研究における発表論文等

動脈硬化症の発症・進展に關与する microRNA の解析

平成 22 年度 名古屋市立大学大学院薬学研究科博士前期課程
論文内容要旨集 169-170 頁 森 智恵子

早期動脈硬化症に特異的変動を示し血管病変を効率よく評価しうる 新規バイオマーカーの同定と日本人・中国人での比較

研究者氏名 藤井 聡

日本研究機関名 名古屋市立大学大学院薬学研究科

共同研究者名 岩城 壮一郎、森 智恵子

中国研究者 馬 明月 教授

中国所属機関 瀋陽医科大学環境医学

共同研究者名 奉天医院副院長孫曉先生、循環器内科医師張曼先生

要旨:

高血糖状態は内皮細胞の機能を障害する。高血糖状態を模倣した 25 mM グルコース濃度で血管内皮細胞を培養したところ、通常血糖状態を模倣した 5 mM グルコース濃度で培養した細胞に比べて内皮細胞に特異的に発現するマイクロ RNA の一種である miR-126 の発現量が減少することが示された (リアルタイム PCR)。動脈硬化症の危険因子として高血圧および狭心症を持つ患者に対して、健常者との血漿中 miRNA-126 の発現量を比較した。各臨床検査値と miRNA-126 の発現量について Kendall の相関係数を求めた結果 miR-126 の発現量は血糖値との間に相関があることが示され、患者の miR-126 の発現量は健常者に比べて減少することが示された。miR-126 の発現量が減少したのは、血圧や血糖値の上昇により内皮細胞に傷害が生じ、内皮機能が低下したためではないかと推測される。以上のことから、miR-126 の発現変化は内皮機能の障害時期に特異的であり、動脈硬化症の病態を診断するのに有力な指標になり得ると考えられる。

Key Words 動脈硬化症, 冠動脈疾患, 高血圧症, 糖尿病, マイクロ RNA

緒言:

動脈硬化症の危険因子には、糖尿病や高血圧症、脂質異常症などの生活習慣病や肥満、喫煙、加齢、ストレスなどがある。また、その発症には血管内皮細胞の傷害が深く関与していることが知られている。血管内皮細胞が傷害を受けると、単球や好中球は内皮細胞へ接着し、内膜内への浸入へとつながり、単球のマクロファージへの分化やコレステロールの取り込みによる泡沫化を経て、内膜が肥厚し、さらにはプラーク形成が誘導される。この内皮細胞の傷害には、酸化 LDL や活性酸素、炎症性サイトカイン、スフィンゴ脂質などが関与している。なかでも、腫瘍壊死因子 (TNF- α) やスフィンゴシン1-リン酸 (SIP) は、E-セレクトリンや VCAM-1 などの内皮細胞表面における接着分子の発現を誘導し、単球などの内皮細胞への接着や血管壁内への侵入を促進することが知られている。最近では、このような内皮細胞の障害機構を制御する因子としてマイクロ RNA (miRNA) が注目を集めている。miRNA はタンパク質をコードしない低分子量 RNA であり、標的 mRNA の 3'-UTR に存在する認識配列と結合することで、mRNA の分解あるいは翻訳抑制を行うと考えられている。内皮細胞に特異的に発現する miRNA は、血管新生および内皮細胞の増殖や分化、アポトーシスに関与することが知られている。また、これらの miRNA は冠動脈疾患や糖尿病などで発現変化が見られることが報告されており、動脈硬化症にも深く関与していることが考えられる。

対象と方法:

本研究では、ヒト血管内皮細胞株 EA.hy926 細胞を用いて内皮細胞の機能障害に miRNA がどのように関わっているのか解析を行った。さらに、ヒトの血漿中 miRNA を測定することで動脈硬化症の危険因子による発現変化

を調べ、動脈硬化症の診断指標となり得るかを検討した。RNA は TRIzol[®] LS Reagent (Invitrogen) を用いて抽出した。その後、TaqMan[®] MicroRNA Reverse Transcription Kit (Applied Biosystems) を用い逆転写反応を行い、cDNA にし TaqMan[®] MicroRNA Assays を使用してリアルタイム PCR を行った。

結果:

本研究では、EA.hy926 細胞に対して SIP や TNF- α 、高血糖、低酸素によって刺激を行い、内皮細胞に特異的に発現する miR-126 および miR-221、miR-210 について、刺激に対する発現変化を検討した。SIP および TNF- α は VCAM-1 などの接着分子の発現を誘導することが知られている。SIP により miR-126 および miR-221 の発現量が増加することを見出した。しかし、TNF- α は miR-126 および miR-221 の発現量に影響を与えなかった。

高血糖状態は内皮細胞の機能を障害することが知られている。高血糖状態を模倣した 25 mM グルコース濃度で細胞を培養したところ、通常血糖状態を模倣した 5 mM グルコース濃度で培養した細胞に比べて miR-126 の発現量が減少した(図 1)。また、miR-221 の発現量も減少した。

動脈硬化病変では血栓形成による狭窄により虚血状態となることが知られている。低酸素 (1%O₂) によって miR-210 の発現量が増加した。さらに低酸素によって増加した miR-210 の発現量は、通常酸素状態に戻すと減少する傾向が見られた。

次に、動脈硬化症の危険因子として高血圧および狭心症を持つ 5 名に対して、健常者 5 名との血漿中 miRNA の発現量を比較した。各臨床検査値と miRNA の発現量について Kendall の相関係数を求めた結果、疾患の有無に関わらず、miR-126 および miR-221 の発現量は血糖値との間に相関があることが示され、患者の miR-126 の発現量は健常者に比べて減少することが示された(図 2)。miR-210 については、患者は健常者との発現量の差が見られなかった。

考察:

miR-126 は VCAM-1 の発現を抑制することが知られており、miR-126 は SIP による VCAM-1 の発現増加を抑制することが予想される。一方で、miR-126 は増殖因子を負に制御する Spred-1 を抑制することが知られており、VEGF を活性化させることでプラークの形成が促進されることが予想される。したがって、miR-126 は動脈硬化症に対して抑制と促進の両作用を示すと考えられる。また、miR-221 は SIP による eNOS mRNA の発現増加におけるネガティブフィードバック機構に作用し、血管拡張作用を抑制する可能性があると考えられる。さらに、miR-126 および miR-221 はそれぞれ VCAM-1 および E-セレクトチンを標的遺伝子とすることが予測されているが、本研究では TNF- α によって誘導されるこれらの接着分子の発現増加には関与していないことが示唆された。

高血糖状態は内皮細胞の機能を障害する。高血糖状態を模倣したグルコース濃度で細胞を培養したところ、miR-126 の発現量が減少したことから、miR-126 は血管内皮細胞における高血糖状態の指標となり、高血糖により内皮機能が障害されることが示唆された。動脈硬化病変では血栓形成による狭窄により虚血状態となることが知られている。低酸素 (1%O₂) によって miR-210 の発現量が増加したことから、miR-210 は血管内皮細胞における低酸素状態の指標となると考えられる。

高血圧および狭心症を持つ患者の血漿で miR-126 の発現量が減少したのは、血圧や血糖値の上昇により内皮細胞に傷害が生じ、内皮機能が低下したためではないかと推測される。以上のことから、miR-126 の発現変化は内皮機能の障害時期に特異的であり、動脈硬化症の病態を診断するのに有力な指標になり得ると考えられる。また、miR-221 も患者での発現量は減少していた。しかし、これまでに冠動脈疾患では miR-221 の発現量は増加するこ

とが報告されている。これらのことから、miR-221 の発現変化には治療の効果や病態の進行度などが関与している可能性があり、今後さらなる検討が必要である。miR-210 については、患者は健常者との発現量の差が見られなかったことから、患者群は治療で心筋虚血がコントロールされており、血管狭窄による虚血状態になっていないことが示唆された。

本研究によって、高血糖により血管内皮細胞での miR-126 の発現量が減少することが示された。また、血液サンプルでも血糖値の上昇により miR-126 の発現量が減少することが示された。以上のことから、miR-126 の発現変化は動脈硬化症の発症における内皮機能の障害に深く関与し、さらに、動脈硬化症に対して抑制と促進の両作用を持っていることが示唆された。また、miR-221 および miR-210 に関しても、動脈硬化症の発症段階において発現変化が見られると考えられる。したがって、これらの miRNA の発現変化は病態の診断バイオマーカーとなり、さらには治療標的としての有力な候補と見込まれるので瀋陽医学院、奉天医院と協力して研究を進めたい (図 3)。

図1 高血糖状態 (25 mM) では miR-126 の発現量は低下する

EA.hy926 細胞を 25 mM グルコースおよび 5 mM グルコースを添加した培地でそれぞれ培養し、さらに 24 時間血清飢餓処理を行った。その後、細胞を回収し、RNA を抽出して miR-126 の発現量をリアルタイム PCR により定量した。データは miR-16 で補正し、5 mM で培養したサンプルをコントロールとし、その発現量を 1 とし、その発現量を 1 として相対値で示した。(n=3, *p<0.05 vs 5 mM Glucose)

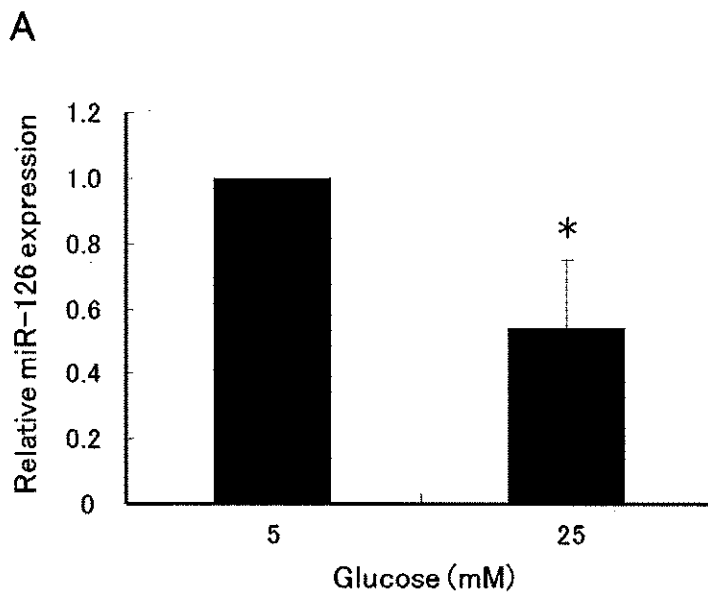


図2 血糖値に対する血漿中 miR-126 および miR-221 発現量の分布

血漿から RNA を抽出し、miR-126 の発現量をリアルタイム PCR により定量した。データは miR-16 で補正した。(Healthy control n=5, patient n=5) 相関分析の結果、miR-126 は相関係数 (Kendall の τ) = -0.911、有意確率 (両側) = 0.001 となった。

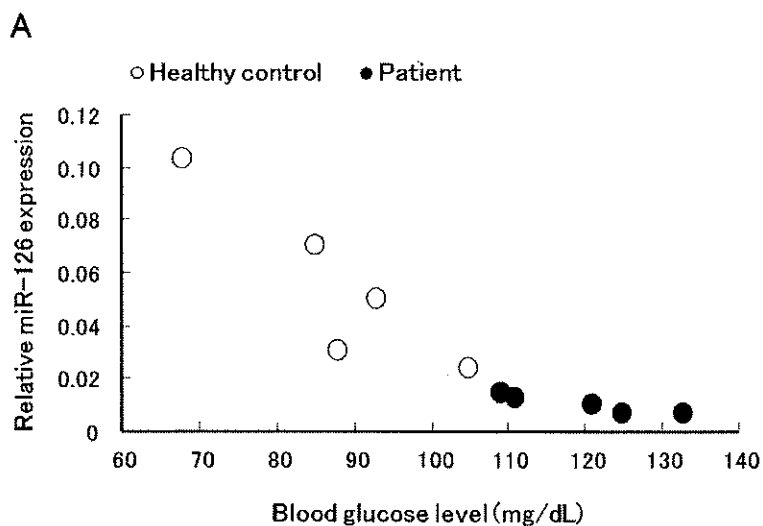
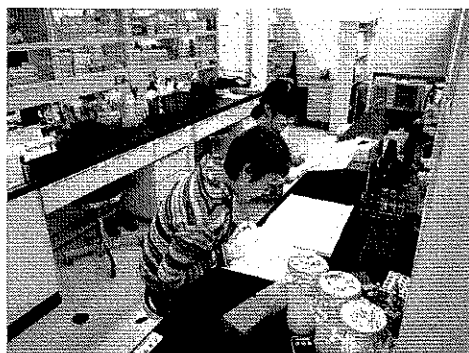


図3 名古屋市立大学薬学研究科での瀋陽医学院、奉天病院研究者(手前)との共同研究



参考文献

O'Sullivan JF, Martin K, Caplice NM. Microribonucleic acids for prevention of plaque rupture and in-stent restenosis: "a finger in the dam". *J Am Coll Cardiol.* 2011; 57:383-9.

Qin S, Zhang C. MicroRNAs in vascular disease. *J Cardiovasc Pharmacol.* 2011; 57:8-12.

Mause SF, Weber C. Microparticles: protagonists of a novel communication network for intercellular information exchange. *Circ Res.* 2010; 107:1047-57.

注 本研究の一部は平成22年度 名古屋市立大学大学院薬学研究科博士前期課程論文内容要旨集 169-170 頁(森 智恵子)で発表した。

作成日 2011年3月11日

財団法人 日中医学協会

2010 年度共同研究等助成金報告書—調査・共同研究—

2011 年 3 月 5 日

財団法人 日中医学協会 御中

貴財団より助成金を受領して行った調査・共同研究について報告いたします。

添付資料：研究報告書

受給者氏名：呉 小玉
所属機関名：名寄市立大学
所属部署名：看護学科 職名：教授
所在地：北海道名寄市西四条北八丁目 1
電 話：01654-2-4199 内線：3121



1. 助成金額：900,000 円

2. 研究テーマ

過剰介護予防を焦点にした主介護者のエンパワーメントと要介護者の日常生活動作との関連性に関する日中の比較

3. 研究組織：

日本側研究者氏名：呉 小玉	職名：教授
所属機関名：名寄市立大学	部署名：看護学科
中国側研究者氏名：徐迅迪	職名：准教授
所属機関名：湘雅二医院	部署名：肝胆外科

4. 当該研究における発表論文等

- 1) The study of Main Care-givers Empowerment in China
11 月 19～21 日東京で開かれた第 2 回日中韓看護学会にて口演発表
- 2) 中国の地域における要介護者と主介護者の実態分析
12 月 4 日札幌で開かれた第 30 回日本看護科学学会にて口演発表

5. 成果の概要

主介護者と要介護者それぞれ日本側 102 ペアと中国側 153 ペアを対象にして、主介護者のエンパワーメントと要介護者の ADL 自立度の関連性について調査した。結果より、介護者エンパワーメントを活かした過剰介護予防プログラムの開発と実践するための指針を得た。

6. 本研究における中国人共同研究者の役割及び業績

役割：研究フィールドの確保、研究調査の協力、分析のアドバイス

過剰介護予防を焦点にした主介護者のエンパワーメント と要介護者の日常生活動作の自立度との関連性に関する日中の比較

研究者氏名 呉 小玉

日本所属機関 名寄市立大学看護学科

共同研究者 徐 迅迪

中国所属機関 湘雅二医院肝胆外科

(要旨)

本研究は主介護者のエンパワーメント（以下は「MCEM」に簡略）と要介護者の日常生活動作（以下はADLに簡略）との関連性に関する日本と中国の実態を明らかにすることによって、文化に合わせた過剰介護予防教育の指針を得ることを目的とした。主介護者と要介護者それぞれ日本側 102 ペアと中国側 153 ペアを対象にした。結果、1. 「MCEM」尺度のCronbach α 信頼係数に関して、中国 $\alpha=0.89$ 、日本 $\alpha=0.88$ であり、日中のいずれにも、信頼性の高い尺度であることが検証された。2. 「MCEM」の高群は低群より、要介護者の「ADL」の平均得点が有意($p<0.05$ と 0.01)に高く、「MCEM」は要介護者のADLの維持向上に影響を与えると判断できる。3. 「MCEM」の高群は低群より、介護の自己効力感（以下は「SE」に簡略）の平均得点が有意($p<0.05$ と 0.01)に高く、「MCEM」の高い介護者は、「SE」も高いとの仮説が検証できた。4. 「MCEM」・「SE」と要介護者の「ADL 自立度」との相関係数のいずれにも、有意な正の相関が見られ、「MCEM」が要介護者のADLの維持向上に影響が大きいことを明らかにした。結果より、「MCEM」を活かした過剰介護予防プログラムの開発と実践するための指針を得たと考える。

<Key Words> 主介護者, エンパワーメント, 要介護者, 日常生活動作, 過剰介護予防

I. 緒言

日本では、世界一長寿国と言われ、高齢者の増大は要介護者の増大を招き、その一方で少子化により介護力が減少している。中国でも、高齢化の進展と一人っ子政策によって、4人の祖父母、2人の父母、1人の子どもという「421家庭」がますます多くなり、高齢者介護の問題が日増しに突出してきている。高齢社会に伴って要介護者が増加しているが、中国も日本も、現時点では高齢者や介護者に対する支援の社会化がまだ不十分であるといえる。そのため、要介護者ADLの維持向上は、家族による介護に依存する部分がある。日中における少子化現象・家族の形態がよく似ており、「血濃于水（水より血が濃い）」や「気兼ね」というような東洋の儒教文化が家族介護意識に浸透し、高齢者自身ができることでもつい介助してしまうという過剰介護の傾向も類似している¹⁾。「できるADL」と「しているADL」差の存在を放置することは、老人の場合容易に廃用現象による活動能力の低下につながりやすいといわれている。盛田ら²⁾は、「ADL差」に及ぼす要因として「過剰介護」がその一つであると報告され、香西ら³⁾は、患者の退院後においてFIM(ADLの評価尺度)の低下が認められたことは、家族の過剰介護が原因であると報告した。このことから、高齢者のADL維持向上を目指すために、「MCEM」を高めることが重要であると考えた。

エンパワーメント（以下は「EM」に簡略）は、1980年代からアメリカの看護、ヘルスプロモーションなどの領域で、住民自身の潜在的な力を重視する理論である。「EM」を高めることが、対象者の生活の質

を高めることに重要な関連があるという報告があった⁴⁾⁶⁾。このことから、「MCEM」を活かすことは、要介護者のADLの維持向上に役立つと考えられる。研究者は、先行研究で「MCEM」の構造を解明し、欧米由来の「EM」の概念と中国の「自力更生」の概念を分析・統合して、「MCEM」尺度を開発した⁶⁾⁷⁾⁸⁾。この尺度を利用して「MCEM」と要介護者のADL自立度の関係性を明らかにすることができれば、高齢者のADLを維持向上するための看護の示唆を得ることができ、日本と中国の介護社会において研究の成果を活用する期待ができると考えた。従って、本研究の目的は、「MCEM」と要介護者のADLとの関連性及び日中の違いを明らかにし、「MCEM」を活かした過剰介護予防プログラムの開発の指針を得ることであった。

研究の目標について、下記の仮説を検証することであった。

1. 「MCEM」は中国においても日本においても信頼性が高いであろう。
2. 「EM」の高い介護者は「SE」も強いであろう。
3. 「MCEM」や「SE」が高いと、その要介護者のADL自立度も高くなるであろう。

II. 研究の対象と方法

1. 調査対象

対象者の選定は、要介護者では65歳以上、ADL移動に部分介助が必要、認知症がないこと。主介護者では、自宅で3ヶ月以上の介護経験があること。日中とは、同様の条件で対象者を選定した。中国では3箇所の総合病院で、日本では10箇所の総合病院で調査を行った。標本数は、統計上の必要数を保つために100人以上を基準とし、回答の欠損値や回収率を考慮して日中それぞれ200ペアを抽出した。

2. 調査内容

介護者に対する調査項目は、介護者の概要や主介護者の健康状態及び呉が開発した「MCEM」尺度51項目、斉藤⁹⁾が開発した「介護者の自己効力感スケール(SE)」9項目。

要介護者に対する調査項目は、介護者の概要、退院時の状況、「ADL」8項目。

3. 調査方法と倫理的配慮

データ収集方法は、大学倫理審査委員会の承認後、看護部長を通して病棟の看護師長から、対象の条件にあわせて対象者を抽出してもらった。対象者には研究の主旨、データの守秘、強制でないこと、自由意志等を説明し、同意を得たうえで調査を行い、留置法または郵送回収法で回収した。

4. データの分析方法

分析は「中国語版DPS統計ソフト」と「日本語版SPSS18.0J」を用いた。要介護者と主介護者のデータを合わせて、日中の違いを分析し、3つの目標に従って、Cronbach α の信頼性係数・Mann-Whitney の「順位和検定法」と Spearman のノンパラメトリック相関係数の算出法で仮説を検証した。

III. 研究結果

1. 調査対象の概要

200ペアのうち、回収された調査用紙は、中国では153ペアであり、回収率は76.5%であった。日本では102ペアであり、回収率は51.0%であった。

表1で示したように、主介護者の概要は、日本では、男性22名(21.6%)、女性80名(78.4%)であり、年齢は43歳から91歳まで、平均年齢60.1歳(±10.0)であった。要介護者との続柄は、夫婦18名(17.6%)、息子13名(12.7%)、娘20名(19.6%)、嫁45名(44.1%)、その他6名(5.9%)であった。職業は、有職者48

名(47.1%)、無職者54名(52.9%)であった。学歴は、未就学13名(12.7%)、小学校42名(41.2%)、中学校17名(16.7%)、高校以上30名(29.4%)であった。主観的健康状態は、61名(59.8%)が「健康」、30名(29.4%)が「余り健康でない」、11名(10.8%)が「健康でない」と答えた。一方中国では、男性54名(35.3%)、女性99名(64.7%)であり、年齢は20歳から79歳まで、平均年齢51.7歳(±13.9)であった。要介護者と

表1. 介護者の概要

属性・生活要因		日本 (N=102)	中国 (N=153)
年齢	最小	43歳	20歳
	最大	91歳	79歳
	平均	60.06歳(SD10.01)	51.7歳(SD13.9)
性別	男	22(21.6%)	54(35.3%)
	女	80(78.4%)	99(64.7%)
要介護者との続柄	夫婦	18(17.6%)	52(34.0%)
	息子	13(12.7%)	47(30.7%)
	娘	20(19.6%)	35(22.9%)
	嫁	45(44.1%)	14(9.2%)
	その他	6(5.9%)	5(3.3%)
職業	有職者	48(47.1%)	77(50.3%)
	無職者	54(52.9%)	76(49.7%)
学歴	就学経歴なし	13(12.7%)	17(11.1%)
	小学校卒	42(41.2%)	40(26.1%)
	中学校卒	17(16.7%)	36(23.5%)
	高校卒以上	30(29.4%)	60(39.2%)
健康状態	健康	61(59.8%)	99(64.7%)
	あまり健康でない	30(29.4%)	48(31.4%)
	健康でない	11(10.8%)	6(3.9%)

の続柄は、夫婦52名(34.0%)、息子47名(30.7%)、娘35名(22.9%)、嫁14名(9.2%)、その他5名(3.3%)であった。職業は、有職者77名(50.3%)、無職者76名(49.7%)であった。学歴は、未就学17名(11.1%)、小学校40名(26.1%)、中学校36名(23.5%)、高校以上60名(39.2%)であった。主観的健康状態は、99名(64.7%)が「健康」、48名(31.4%)が「余り健康でない」、6名(3.9%)が「健康でない」と答えた。

表2 要介護者の概要

属性項目		日本 (N=102)	中国 (N=153)
要介護者年齢	最小	62歳	52歳
	最大	101歳	91歳
	平均	83.2歳(SD7.9)	71.9歳(SD6.7)
要介護者性別	男	36(35.3%)	90(58.8%)
	女	66(64.7%)	63(41.2%)
退院時状況	治癒	9(8.8%)	27(17.6%)
	軽快	70(68.6%)	117(76.5%)
	変化なし	23(22.5%)	6(3.9%)

要介護者の概要について、日本では、男性36名(35.3%)、女性66名(64.7%)、年齢は62歳から101歳、平均年齢83.2歳(±7.9)。退院時の状態は治癒9名(8.8%)、軽快70名(68.6%)、変化なし23名(22.5%)であった。中国では、男性90名(58.8%)、女性63名(41.2%)、年齢は52歳から91歳、平均年齢71.9歳(±6.7)。退院時の状態は治癒27名(17.6%)、軽快117名(76.5%)、変化なし6名(3.9%)であった。

表3 要介護者のADLの日中比較 (t検定)

日常生活動作の項目	中国N=153		日本N=102		t値	p値
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差		
食事	2.29	.58	2.12	.75	2.035	.043
整容	2.59	.63	1.79	.75	9.189	.000
入浴	2.00	.63	1.47	.64	6.583	.000
着替え	2.42	.69	1.78	.74	7.082	.000
移動	2.24	.82	1.72	.78	5.075	.000
歩行	2.33	.67	1.64	.66	8.135	.000
階段昇降	1.92	.58	1.43	.65	6.177	.000
トイレ	2.21	.65	1.62	.78	6.573	.000

要介護者のADL自立度の結果は、表3で示した。すべての項目は、中国のほうが日本より自立度が有意(p<0.05と0.01)に高かった。

2. 「MCEM」に関する日中の違い

表4 「MCEM」の日中比較

エンパワーメント	項目	日本 (N=102)	中国 (N=153)	t値	p値	
尺度全体	51	137.4±15.4	154.76±19.28	7.631	.000	
下位尺度	個人的リソース	7	16.7±3.8	18.4±4.0	3.351	.001
	介護の主体性	6	15.8±3.5	18.6±3.4	6.256	.000
	介護の信念	5	12.9±2.8	15.1±3.0	5.643	.000
	介護知識と技術	3	7.8±2.0	8.4±2.5	1.968	.050
	周囲への気兼ね	6	12.7±3.5	16.1±4.1	6.818	.000
	介護者との絆	6	18.1±3.4	20.3±3.4	4.903	.000
	介護の役割認識	6	19.3±3.0	20.4±3.2	2.679	.008
	介護という善行	6	15.5±2.6	16.8±3.7	3.274	.001
介護の結果期待	6	18.4±3.1	20.7±3.1	5.820	.000	

「MCEM」に関して表4で示した。尺度全体もそれぞれの下位尺度も、中国のほうが日本より有意(p<0.05、p<0.01)に高かった。

3. 日中における介護者の「SE」について
介護者の「SE」に関して、表5で示した。日本では平均

値22.13±4.79、中国では27.45±5.12であった。それぞれの項目から見たところ、床づれやかぜなど

表5 介護者の「SE」の日中比較

質問項目	中国N=153		日本N=102		t値	p値
	平均値	SD	平均値	SD		
自己効力感スケール全体	27.45	5.12	22.13	4.79	8.348	.000
1. 体や心の変化に気づいてあげられる自信がありますか	2.97	.76	2.44	.61	5.833	.000
2. 食事を作ったり、食べさせたりすることに自信がありますか	3.30	.77	2.35	.71	9.915	.000
3. 入浴や体を拭くなどの清潔の世帯について自信がありますか	3.01	.94	2.55	.77	4.154	.000
4. トイレ介助、オムツ交換などの排泄の世帯について自信がありますか	2.93	.95	2.52	.82	3.609	.000
5. 寝返りや車椅子の利用などの体を移動する世帯について自信がありますか	3.15	.84	2.59	.69	5.595	.000
6. 床づれや風邪などの身体的な悪化を予防する方法について自信がありますか	2.57	.96	2.36	.74	1.825	.069
7. 薬を飲ませたり、その管理をすることについて自信がありますか	3.37	.72	2.81	.73	6.070	.000
8. 今後とも体力的な介護を続けていく自信がありますか	3.10	.87	2.25	.70	8.372	.000
9. 今後とも意欲的な介護に取り組んでいく自信がありますか	3.04	.85	2.25	.68	7.785	.000

身体的な悪化予防の自信に有意差が無く、他の項目はすべて中国が日本より有意(p<0.01)に高かった。

4. 仮説の検証

表6 要介護者のADLと「MCEM」との関係

ADL項目	エンパワーメントの得点状況		ADL得点状況		2群検定結果		
	4分位法	N	得点範囲	平均値	SD	t値	p値
食事	≤25%	66	71~133	2.12	.71	-1.790	.075
	≥75%	126	163~198	2.30	.64		
整容	≤25%	66	71~133	2.00	.80	-4.346	.000
	≥75%	126	163~198	2.49	.71		
入浴	≤25%	66	71~133	1.55	.71	-3.906	.000
	≥75%	126	163~198	1.94	.65		
着替え	≤25%	66	71~133	1.89	.81	-4.059	.000
	≥75%	126	163~198	2.36	.72		
移動	≤25%	66	71~133	1.86	.86	-2.399	.017
	≥75%	126	163~198	2.17	.82		
歩行	≤25%	66	71~133	1.85	.77	-3.519	.001
	≥75%	126	163~198	2.23	.68		
階段昇降	≤25%	66	71~133	1.67	.73	-1.689	.093
	≥75%	126	163~198	1.83	.60		
トイレ	≤25%	66	71~133	1.88	.83	-2.260	.025
	≥75%	126	163~198	2.13	.70		

1) 「MCEM」は日中両方においても信頼性が高いであろうという仮説を Cronbach α法で検証した。中国ではα=0.89であり、日本ではα=0.88 とほぼ同じ結果であった。2) 「MCEM」の得点の高い介護者は、要介護者のADL 自立度の点数も高ければ、仮説が成り立つと設定したため、「MCEM」の得点の高低群の分け方に関して、以下のようにした。「MCEM」51項目に回答した255人の得点昇順を4分位法で≤25%と≥75%間の得点人数

をカットしてから、≤25%の得点者を低群とし、≥75%の得点者を高群として、「ADL」の得点を比較した。

結果は表6に示した。低群は66名で、「MCEM」の得点範囲は71~133であり、高群は126名で、得点範囲が、163~198であった。「ADL」の平均得点は、食事と階段昇降には、有意差がなかったが、それ以外の項目すべては、「MCEM」の高群は、低群より有意(p<0.05と0.01)に高くなっている。

3) 上述と同じように「MCEM」の得点を4分位法でグループ化し、My-Whitney 検証法で「SE」の平均ランクや順位和を比較した。

表7 介護者の「MCEM」と「SE」との関係

自己効力感(SE) 項目	エンパワーメントの得点状況			SE得点状況		My-Whitney	
	4分位点	N	得点範囲	平均ランク	順位和	z値	p値
自己効力感スケール全体	≤25%	66	71~133	59.83	3948.50	-6.631	.000
	≥75%	126	163~198	115.71	14579.50		
1. 体や心の変化に気づいてあげられる自信	≤25%	66	71~133	71.67	4730.00	-4.890	.000
	≥75%	126	163~198	109.51	13798.00		
2. 食事を作ったり、食べさせたりすることに自信	≤25%	66	71~133	63.78	4209.50	-6.206	.000
	≥75%	126	163~198	113.64	14318.50		
3. 入浴や体を拭くなどの清潔の世帯について自信	≤25%	66	71~133	70.39	4645.50	-4.942	.000
	≥75%	126	163~198	110.18	13882.50		
4. トイレ介助、オムツ交換などの排泄の世帯について自信	≤25%	66	71~133	71.43	4714.50	-4.735	.000
	≥75%	126	163~198	109.63	13813.50		
5. 寝返りや車椅子の利用などの体を移動する世帯について自信	≤25%	66	71~133	70.26	4637.00	-5.014	.000
	≥75%	126	163~198	110.25	13891.00		
6. 床ずれや風邪などの身体的な悪化を予防する方法について自信	≤25%	66	71~133	79.51	5247.50	-3.211	.001
	≥75%	126	163~198	105.40	13290.50		
7. 薬を飲ませたり、その管理をすることについて自信	≤25%	66	71~133	67.42	4449.50	-5.715	.000
	≥75%	126	163~198	111.73	14078.50		
8. 今後とも体力的に介護を続けていく自信	≤25%	66	71~133	68.47	4519.00	-5.319	.000
	≥75%	126	163~198	111.18	14009.00		
9. 今後とも意欲的に介護に取り組んでいく自信	≤25%	66	71~133	66.81	4409.50	-5.643	.000
	≥75%	126	163~198	112.05	14118.50		

結果は表7に示したように、4分位50%得点群63人をカットして、≤25%の得点群と≥75%得点群で比較した。「MCEM」の高群は、「SE」全体やそれぞれ項目の平均ランクや順位和も高く、「MCEM」の低群は、「SE」も有意(p<0.05と0.01)に低くなっている。

表8 介護者の「MCEM」・「SE」と要介護者のADLの関係性

	介護者の「SE」	「MCEM」	要介護者のADL
介護者の「SE」	1	0.55**	0.25**
「MCEM」	0.55**	1	0.29**
要介護者のADL	0.25**	0.29**	1

* p<0.05 ** p<0.01

4) 主介護者の「EM」や「SE」が高いと、要介護者のADL自立度も高くなるという仮説をSpearman相関係数で検証したところ、「MCEM」と「SE」間にはr=0.55、要介護者の「ADL自立度」との間にはr=0.29、「SE」

と「ADL自立度」との間にはr=0.25であった。いずれにも、p<0.01と有意な正の相関が見られた。

IV. 考察

1. 研究対象の特性

介護者と要介護者の年齢は、中国より日本のほうが10歳ほど高かった。それは日本国民の平均寿命(83)は、中国の平均寿命(74)より、9歳ほど延びている¹⁰⁾ことと一致している。介護者と要介護者の続柄に関して、中国は夫婦や息子であることが最も多かったのに対して、日本はお嫁が最も多かった。これは中国の「養児防老(自分の老後のため子どもを育てる)」、「血濃与水」という考え方が基盤にある為と考えられる。介護者の健康状態は、「あまり健康でない」「健康でない」と答えた介護者が、日本では約40%、中国では35.3%であったため、日本も中国も介護者への支援が重要であることが示唆された。

2. 要介護者のADL自立度について

日中の違いからみると、中国は日本より要介護者のADLの自立度が高かったが、日本の要介護者の年齢が10以上も高いことで解釈できると考えられる。退院した時点において、日中のいずれも、80%以上の要介護者は介護がある程度必要であったため、要介護者ADLの自立に焦点を当てた効果的な看護の介入は必要であることが示唆されている。

3. 介護者の「MCEM」と「SE」について

中国は日本より「MCEM」と「SE」が有意に高かったという結果は、日中における要介護者との続柄の違いからの影響が大きいと考えられる。日本はお嫁のほうが多かったため、嫁である主介護者の得点が低かったことは、前に述べたように、「水より血が濃い」という考え方によるもので、周囲への気兼ねや要介護者との関係に大きな影響があると考えられる。南¹¹⁾は、「甘えネットワーク」の概念を親密関係層、親しい関係層及び義理関係層からなり、親密関係層であるほど、自然に感情が湧いてきて、負担であっても大切に感じる。そして遠慮やうんざりした感じが少なくなると述べている。杉澤ら¹²⁾は、上海市と東京都の日中比較から、要介護者が問題行動の有無に関して、主介護者との続柄によって大きな違いが見られた。今回日中の主介護者と要介護者との続柄の差という研究結果は、家族介護者の援助態勢を積極的にしようとするには、介護者の続柄の違いを区別して効果的に介入していくことに繋がると考えられる。

中国の古い言葉には「家丑不可外言」（家族内の恥は外に知らさない）ということがある。つまり、家族関係がよくなくても、親密的な関係を他人に見せることにもあることを否定できない。それによって二つのマイナス結果があると考えられる。一つは、主介護者が要介護者に対して実際に世話を良くせず、周りの人に良いふりをする。もう一つは、気兼ねをして過剰なケアを提供する。その二つの結果で介護を提供することには、要介護者の自分の本来持っている潜在的な能力を発揮することにマイナスの結果となるだろう。気兼ねすることは、中国の介護者だけではなく、日本の介護者においても存在する要素である。米田ら¹³⁾は、在宅介護者のストレスとその対処行動に介護者の「近所への気兼ね」という因子が含まれる。官澤ら¹⁴⁾は、介護者に関する研究で「家族や周りからの評価」という因子を見出し、介護者にとってその評価がプラス評価なら、介護の意欲や介護者の主体性に繋がるという結果を示した。このことから、日本のほうは、周囲への気兼ねが中国よりも「MCEM」に影響を受けているのではないかと考えられる。

4. 仮説の検証

「MCEM」のCronbach信頼性係数について、中国 $\alpha=0.89$ 日本 $\alpha=0.88$ であった。羽山¹⁵⁾は、 α 係数0.7以上は必要であると述べたが、本研究では、日中のいずれも、その基準値を上回っていたことから、尺度の信頼性が支持された。また、「MCEM」の高群より低群より、「ADL」の平均得点が有意に高くなっている。それは当初設定した「MCEM」得点の高い介護者は、その要介護者のADL自立度も高いとの仮説が検証できたといえる。さらに、介護者の「EM」・「SE」と要介護者の「ADL自立度」とは有意な正の相関が見られたため、「MCEM」や「SE」が要介護者の自立度の維持向上に影響が大きいと判断できる。

5. 看護への示唆

野嶋¹⁶⁾は、「EM」はケアを受ける者とケアを提供する者が、パートナーシップを形成し、協働して問題解決に取り組む可能となると述べたことから、介護者の「EM」は要介護者ADLの維持向上に繋がっていると推測される。本研究で明らかになった「MCEM」とADLの維持向上との関連性はこの推測が検証できた。結果より、「MCEM」を活かした過剰介護予防プログラムの開発と実践するための指針を得たと考える。

引用文献

1. 呉小玉, 森口育子: 「主介護者のエンパワーメント尺度」に関する理論的妥当性の研究 2006年8月日中看護学会学術会論文集 p125-128, 2006
2. 盛田寛明, 塩中雅博, 古井透, 他: 在宅高齢脳卒中片麻痺者の「できるADL」と「しているADL」の差に影響する心理・環境要因 構造方程式モデルによる分析, 総合リハビリテーション 31 巻 2号 p167-174, 2003
3. 香西恵利子, 水谷和子, 安川恵美子, 他: 回復期リハビリテーション病棟での在宅復帰に向けての看護師の役割 在宅復帰した患者 10 事例のFIMの変動分析から 日本リハビリテーション看護学会学術大会集録 16回 p51-53, 2004
4. Mok, E., Chan, F., Chan, V., & Yeung, E: Perception of empowerment by family caregivers of patients with a terminal illness in Hong Kong. *International Journal of Palliative Nursing*, 8(3), 137-145, 2002
5. Heflinger, C. etc: A theory driven intervention and evaluation to explore family caregiver empowerment. *Journal of Emotional and Behavioral Disorders*, 5(3), 184-191. 1997
6. 呉小玉, 森口育子: 主介護者エンパワーメント尺度のプレテストに関する研究 国際看護学会発表論文集 p161 2007
7. 呉小玉: 主介護者のエンパワーメント尺度の内容妥当性と翻訳妥当性 日本看護科学会誌第 27 巻 1号 p23-33, 2008
8. 呉小玉: 主介護者エンパワーメント尺度 (MCEM) の中国版の作成 日本看護科学会誌第 28 巻 3号 p3-13, 2009
9. 齊藤基: 家族介護における介護行動及び介護者の QOL に関する研究 介護行動スケールの開発とその信頼性・妥当性の検討. 日本看護科学会誌, 23(3), p57-68, 2003
10. WHO: 平均寿命ランキング http://memorva.jp/ranking/unfpa/who_2010_life_expectancy.php2010
11. 南裕子: 甘えネットワーク質問紙の作成と検定 (その1). 看護研究, 19, 67-78, 1986
12. 杉澤秀博, 中谷陽明, 冷水豊: 中国上海市における在宅要介護老人と家族介護者の援助態勢に関する研究 日本公衆衛生雑誌, 38, 546-552, 1995
13. 米田かおり, 河村鈴子, 山下光恵, 他: 神経難病患者の在宅介護者が経験する介護上のストレスとその対処行動 第33回日本看護学会論文集 成人看護 II, 66-68, 2003
14. 官澤文彦, 川西恭子, 増田安代, 他: 要介護高齢者を在宅ケアする介護者の生活満足に関する研究 九州看護福祉大学紀要, 4(1), 249-256, 2002
15. 羽山由美子: 看護研究の進め方とその実際 調査研究法を中心に. 看護, 42(2), 161-171, 1990
16. 野嶋佐由美: エンパワーメントに関する研究の動向と課題 看護研究, 29, 453-464, 1996

注: 本研究から抜粋の一部は、2010年11月20日東京での『第2回日中韓看護学会』・札幌での『第30回日本看護科学学会』にて口演発表。