

日本人とモンゴル人における n-3 系不飽和脂肪酸の 生活習慣病予防効果のニュートリゲノミクス解析 ー内モンゴル人の肥満及び高血圧に関する研究ー

ポインドゲルン・金 花
女子栄養大学栄養科学研究所 客員研究員
徳 力 格 日 瑪
内モンゴル巴彦淖尔市蒙医院 副主任医

緒 言

肥満は遺伝要因や生活要因から発症する。肥満によって血中遊離脂肪酸が上昇され、高脂血症を引き起こし、動脈硬化や心筋梗塞を促進させるとともに、耐糖能異常になり、高血糖を引き起こす。また、インスリンが多く分泌されることによって、食塩が貯留され、交感神経を緊張させて、高血圧を引き起こす。そのため肥満は高コレステロールや高血圧と平行して進行することが多い。生活習慣病やその危険因子である肥満、高コレステロール、高血圧などが合併するケースも多い。

モンゴロイドに関する研究結果により、食生活の欧米化で脂質エネルギー比率が各国都市部では約 30%に上昇し、肥満、循環器疾患、糖尿病が激増しているが¹⁾、無投薬で長期の伝統肉食を続けるモンゴル人の血清コレステロールなどが意外にアジアの中で最も低いことが明らかになっている²⁾。しかし、中国内モンゴル自治区のモンゴル人に関する研究はほとんど行われていない。モンゴル遊牧民は乳・肉食が中心で、野菜や魚介類の摂取が少ない特異な食生活であるがどのようにして健康を維持してきたのか不明である。そこで、今回は内モンゴルで網羅的に健康栄養調査を行い、内モンゴル人の肥満及び高血圧について検討し、併せて日本人の抗メタボリックシンドローム対策に資することとした。

調 査

1. 内モンゴルの概況

内モンゴルは清王朝内扎克モンゴルの略称である。内モンゴル自治区は 1947 年 5 月 1 日に成立され、中国最初の少数民族自治区と認められている。農業、畜産業を主要な産業として、鉄鋼業 林業、観光業などもある。希土類の生産量は中国一である。内モンゴル自治区は中国北部にあり、モンゴル国、ロシアと国境を接し、東西に長く伸びた地形となっており、総面積 118.3 平方キロメートル、地形は主に海拔 1000 メートル以上の高原

であり、東部は果てしなく広い草原で、西部は広大な砂漠である。近年、漢民族の入植により、漢民族の影響を受け、生活様式などに変化がもたらされた。モンゴル族は 581 万人（2000 年統計）で、中国領内モンゴル族総数の 73%が内モンゴル自治区に住んでいる³⁾。現在、内モンゴル全人口 2500 万人、その中にモンゴル族人口約 400 万人が占めている。本来、モンゴル族は草原地帯に住み、遊牧生活を送ってきたが、近年、草原から農耕地域または都市部への移動が進み、食内容や食生活に変化がある。

2. 調査地と対象

1) 調査時期及び調査地

2009 年 9 月～同年 10 月間に、内モンゴル東北通遼地区のジュウルヘ牧場やナイマン旗青龍鎮、赤峰地区のアルホルチン旗、シリントグ盟の東ウジュームチン旗、シリントグ市、西部のバヤンノール臨河地区、アラシャ盟バヤンホト市、区都のフフホト市など牧畜、半牧畜半農耕、農耕、砂漠地域及び都市部の 5 つに分けて健康栄養調査を行った。

2) 調査対象

各地区の政府、病院及び大学の協力を得、無作為に健康な 20 ～ 80 歳の内モンゴル成人住民を対象者にした。対象者は体格が男女とも日本人とほぼ同等、平均的な生活を営んでいるものであった。

3. 調査方法

アンケート記入、問診、食事内容調査を行った。身体状況調査では、各地住民において身長、体重、腹囲、血圧、体脂肪率、体年齢などを測定し、測定後には身体状況について結果の説明及び食生活に対するアドバイスをを行った。

結 果

1. 身体測定結果

成人住民の身長・体重の平均値は表 1 及び 2 の通り

表1 内モンゴル5ヶ所男性対象者と日本人の身体計測の比較
(全年齢平均)

	モンゴル人男性			日本人男性		
	n	M	SD	n	M	SD
身長 (cm)						
フフホト市	11	175	7.3	1488	170	6.1
バヤンノール及びアラシャ地方	15	169	3.7	2585	167	6.1
シリントグ地方	30	168	8.5	2585	167	6.1
アルホルチン地方	30	167	6.5	2585	167	6.1
通遼地方	24	167	5.7	2585	167	6.1
体重 (kg)						
フフホト市	11	80	3.2	1484	69	11.0
バヤンノール及びアラシャ地方	15	77	8.5	2581	66	10.5
シリントグ地方	30	82	14.5	2585	66	10.5
アルホルチン地方	30	71	18.4	3224	66	10.5
通遼地方	24	71	11.0	2581	66	10.5

* 日本人〈厚生労働省：平成16年度 国民健康栄養調査結果〉
モンゴル人〈2009年度 内モンゴル健康栄養調査〉

である。全年齢身長平均値において内モンゴル人は日本人と同じであった。5ヶ所調査対象者の約4割を占める40～50歳代の平均値を日本人の同歳代の平均値と比較してみる。平均身長では、日本人の40～50歳代（男性40歳代170.4cm、50歳代167cm、女性156.9cm）⁴⁾と比べると男性は内モンゴル人の方（40歳代172.4cm、50歳代172.2cm）が高く、女性ではほぼ同じであった。平均体重は、内モンゴル人男女とも日本人より高かった。特に、日本人40～50歳代（男性40歳代69.9kg、50歳代67kg、女性40歳代55.7kg、50歳代55kg）⁴⁾と比べると内モンゴル人男女とも高値（男性40歳代77kg、50歳代85.5kg、女性40歳代64kg、50歳代62.8kg）であった。

2. BMIと腹囲

通遼地区以外の4地方では、男性の75%と女性の

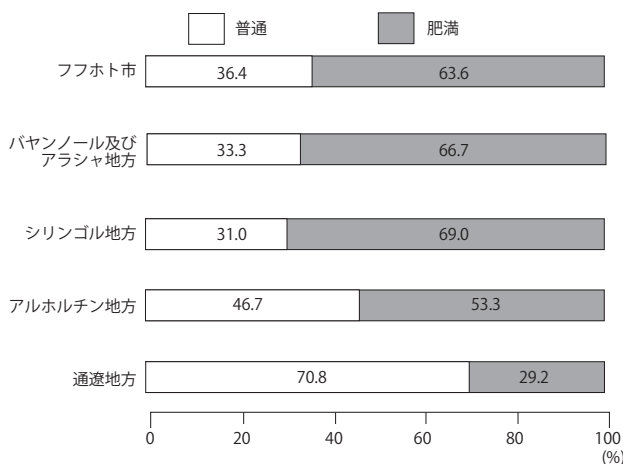


図1 内モンゴル5ヶ所成人男性 BMI 判定による肥満度の割合（全年齢）

表2 内モンゴル5ヶ所女性対象者と日本人の身体計測の比較
(全年齢平均)

	モンゴル人女性			日本人女性		
	n	M	SD	n	M	SD
身長 (cm)						
フフホト市	23	159	5.6	1858	157	5.3
バヤンノール及びアラシャ地方	33	157	4.0	3224	154	5.5
シリントグ地方	50	158	5.7	3224	154	5.5
アルホルチン地方	17	161	5.9	3224	154	5.5
通遼地方	19	153	4.5	3224	154	5.5
体重 (kg)						
フフホト市	23	61	3.2	1831	54	7.9
バヤンノール及びアラシャ地方	33	65	8.5	3196	53	8.1
シリントグ地方	50	64	14.5	3196	53	8.1
アルホルチン地方	17	63	18.4	3196	53	8.1
通遼地方	19	54	11.0	3196	53	8.1

* 日本人〈厚生労働省：平成16年度 国民健康栄養調査結果〉
モンゴル人〈2009年度 内モンゴル健康栄養調査〉

53%の腹囲は日本人のメタボリックシンドロームの診断基準以上であり、男性の61%と女性の47%のBMIは25以上で肥満状態にあった。しかし、通遼地区の女性対象者の腹囲及びBMIは日本人より少なかった。50代以下の者は実年齢より10歳以上老化が進んでいた。

肥満の判定について、厚生労働省平成16年国民健康・栄養調査報告及び「日本肥満学会（2000）による肥満の判断基準」をもとに判定を行い、全年齢を対象にした割合を図1と2に示した。平均値を見てみると、60歳代までは年齢とともにBMIが高値になるのが分かる。図1と2の肥満度の割合では、通遼地区以外の4地方では男女とも6割以上が肥満であり、日本人20歳以上を対象にした肥満の割合（男性28.4%、女性20.6%）⁵⁾と比べると、明らかに肥満傾向の者が多いことが分かる。

メタボリックシンドロームと診断基準される基準値の

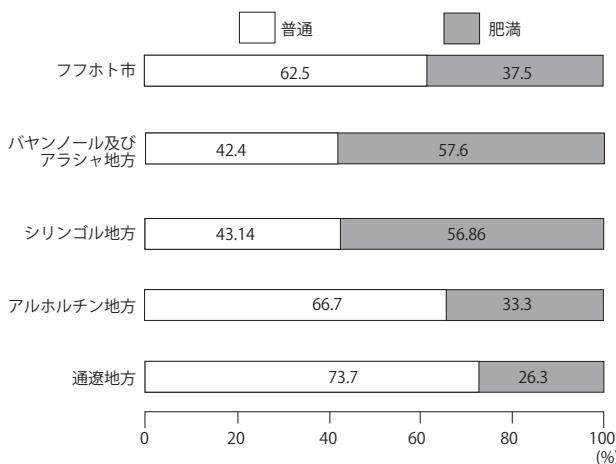


図2 内モンゴル5ヶ所成人女性 BMI 判定による肥満度の割合（全年齢）

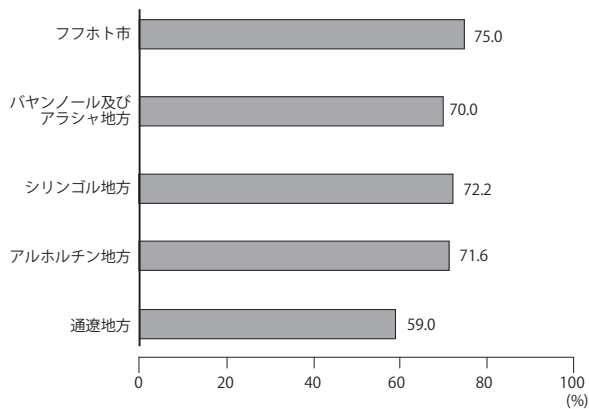


図3 内モンゴル5ヶ所成人男性腹囲基準値以上(85cm以上)の割合(全年齢)

一つである腹囲が男性 85cm 以上、女性 90cm 以上の割合を図 3 と 4 に示した。日本人 20 歳以上を対象にした腹囲が基準値以上の人の割合は低く(男性 52.0%、女性 18.9%)⁶⁾ と比べると、通遼地方の女性(9%)では日本人より割合が低く、他の 4 地方男性では日本人より割合が高い。女性では日本人との間には差は認められなかったものの半数以上の方が基準値を超えていた。

3. 体脂肪率

体脂肪率は、男女ともに高いと評価された者の割合が高く、40～50 歳代平均体脂肪率は男性の 27.8%及び女性の 33.5%であり、肥満診断基準値(男性 25%と女性 30%以上)を超えていた。

4. 血圧

血圧は厚生労働省平成 16 年国民健康・栄養調査報告で用いられている「日本高血圧学会(2000)による血圧の分類」をもとに分類を行った(図 5 と 6)。「正常高値血圧」「軽症高血圧」「中等症高血圧」「重症高血

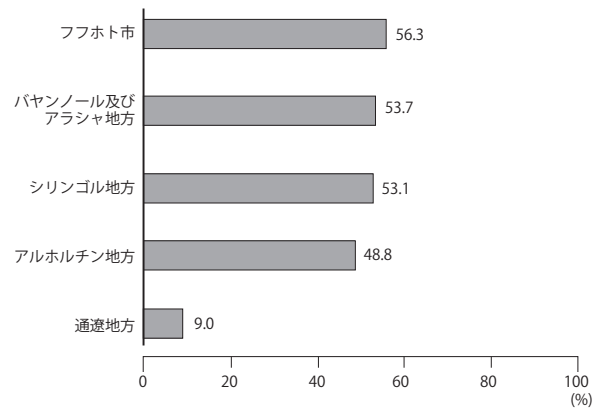


図4 内モンゴル5ヶ所成人女性腹囲基準値以上(90cm以上)の割合(全年齢)

圧」に分類されたものの割合をあわせると男性の割合は 62.9%、女性 56.4 であり、特に通遼地方男女対象者それぞれ 66.7%及び 67.4%で、日本人より有意に高かった⁷⁾。

5. 食の現状

各地の内モンゴル人は米の摂取があり、羊や牛肉、乳製品の摂取は多く、東北半牧畜半農耕の通遼地区の対象者は淡水養食魚を週 1～3 回摂取しているが、他の地方では魚の摂取頻度は少なかった。野菜果物類は限られたものしか摂取していなかった。通遼地区の対象者の塩分摂取は特に高かった。60 年代まで内モンゴルでは高発酵乳製品(馬乳酒およびアイルグ)を豊富に摂取していたが、現在はその生産量が 50%減り、摂取量は少なくなっていた。モンゴルの伝統的で多彩な発酵乳製品はエネルギー源であり、発酵に関する微生物から各種代謝産物、様々な生理活性物が生産されている可能性があるのではないか⁸⁾。馬乳酒中のビタミン C は、100ml 中

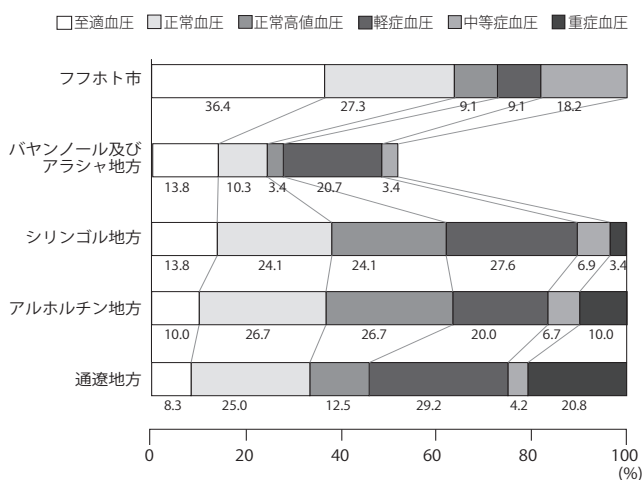


図5 内モンゴル5ヶ所成人男性血圧の状況(全年齢)

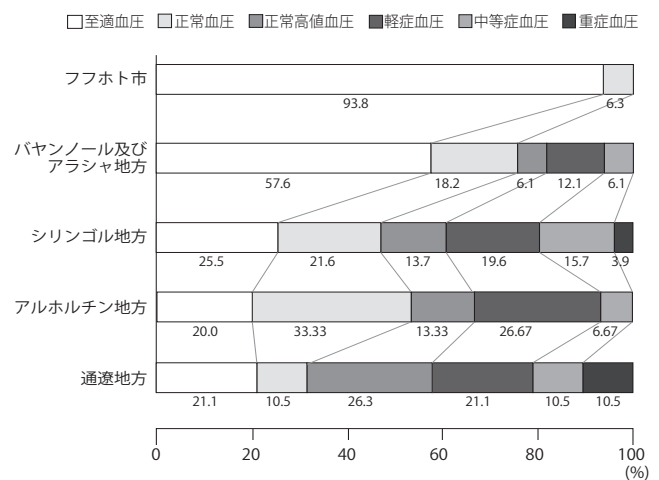


図6 内モンゴル5ヶ所成人女性血圧の状況(全年齢)

約 8mg 含まれていた⁹⁾。また、馬乳酒をはじめ各種発酵乳製品中には多くの各種微量元素が含まれていて¹⁰⁾、これら微量元素は身体の調子を調整する「食品の 3 次機能」の役割を持ち¹¹⁾、高脂血症、高血圧、コレステロール及び糖尿病などに有効である¹²⁾。そして菌体は腸管で死菌となっても、その各種遊離アミノ酸、細胞壁成分が腸内細菌叢を含めた腸環境を整え、健康維持や免疫力向上に深く関わってきた^{13～18)}。

考 察

身体計測・食生活調査から得られた内モンゴル 5 ケ所対象者の身長・体重・BMI・腹囲は性・年代別ごとに日本の平成 16 年国民健康・栄養調査結果と比較すると、身長は日本人と差はないが、体重・BMI・腹囲で内モンゴル人対象者の値は高く、特に女性より男性において著しく高かった。男性の体重は 40 代で急激に増加し、女性では 30 代から日本人女性より高体重になり、BMI、体脂肪率も同様の傾向を示した。すなわち中年から肥満になる率は日本人より多かった。肥満は生活様式の変化に伴い運動が減ってきたことにもよる。力仕事が少なくなるにつれて肥満が増えてきたことが指摘される。従来から内モンゴル人は高発酵乳製品や草原の野菜を多く摂取していたが、近年これらの摂取は少なくなり、食生活が変わったことが老化を促進し、肥満の人が増加している原因かもしれない。

モンゴル地域では食材が限られており、都市部では米の摂取量は相対的に多いが、肉類、乳製品、小麦粉類の摂取が多くを占め、同程度の肉体活動を有する日本人より多かった。また、n-6 脂肪酸の摂取量が多かった。摂取できる野菜や果物の種類も限られ、魚介類の摂取も少なく、したがって魚介類に含まれる EPA や DHA など n-3 系不飽和脂肪酸の摂取量が極めて少なかった。塩分の摂取量も日本人より多く、これは高血圧の発症要因となる。今回の調査ではこれまで高血圧を指摘されたという対象者は多かった。ところが、降圧剤を使用している対象者は少なかった。一方、通遼地区の対象者の塩分摂取は特に高いため、重高血圧対象者が多かったが、肥満状態は軽く、これは食内容やミネラル摂取と関係している可能性がある。

2004 年に発表された中国居民栄養・健康現状によると中国では高血圧患者が大幅に上昇との報告¹⁹⁾や 2001 年に NPO 法人「モンゴルパートナーシップ研究所」がモンゴル国の遊牧民に行った健康診断で高血圧化が進

んでいると報告（朝日新聞 2001 年 6 月 13 日）していることもあり、改めて疾病との関連がないか調査する必要性を感じた。

現在、内モンゴル自治区のモンゴル族はすでに大草原での遊牧生活をやめ、都市に近い地域で現代的な定住生活をするようになった。草原の人々の移動や家畜頭数が減ることにより、身体に大変有効である伝統的な発酵乳製品を作る家庭はますます少なくなってきた。草原の砂漠化が進行しつつあるため、草原の生体環境の保護を目指し、2000 年以後、牛や羊の飼育も放牧から集中飼育へと変わった。漢民族との交流が増えるとともに、漢民族食生活の影響を受け、モンゴル族の飲食文化も大きく変化した。特に改革開放以来、内モンゴル人の生活水準も高まり、肉類と乳食品だけではなく、野菜、魚類や家禽などの多様な食品がモンゴル人の食卓に並ぶようになった。内モンゴル人は自分達の伝統的な飲食文化を保つ一方で、漢民族の飲食文化の精髓も楽しんでいる。しかし、中国ではすでに都市部を中心に、贅沢な食生活による肥満や成人病など生活習慣病で苦しむ人々が増加しつつある。

遊牧生活に適したモンゴル族の食事は、栄養面では決してバランスが取れていなかったかもしれないが、素朴さや豪快さがあり、大自然との調和を大切にするモンゴル社会や人々の健康にふさわしいものであった。漢民族の食文化の多様性を受け入れるとともに今後は意識を持って健康管理を行い、その維持を図るべきである。肥満が益々増加していることに対して、今後は飽和脂肪酸を減らし、不飽和脂肪酸の摂取を増やす必要がある。又、減塩し、積極的に野菜や果物を摂取することも必要である。海から遠いので魚介類は摂取しにくい、肥満及び高血圧予防のためサプリメントでもよしとして、それらを補充するのは大切である。肥満になると高血圧を招きやすくなり、食生活の改善は手近で最も効果的な手段であることを強調提案したい。

要 約

内モンゴルの東北から西部 5 地域において、対象者の体重は日本人より高く、特に男性対象者で女性より高かった。BMI 判定による肥満者の数は多く、「正常高値血圧」「軽症高血圧」「中等症高血圧」「重症高血圧」に分類されたものの割合をあわせると男性の割合は 62.9%、女性 56.4%であった。内モンゴルのモンゴル人の食生活及び生活様式が変わることによって、生活習

慣病増加傾向があり、今後は疾病と関連について調査や生活習慣病に関する予防研究が進めていく必要があると考えた。

謝 辞

最後に、末筆ながら、本研究は 2009 年度財団法人三島海雲記念財団の研究助成を受けて行った n-3 系不飽和脂肪酸（DHA）摂取試験の調査研究部分であることを記し、調査期間全般にわたって終始変わらぬ暖かいご支援を賜った財団に心より厚い感謝の意を申し上げます。この三島海雲記念財団によるご支援で得られた成果を今後の研究に生かしていく所存であります。調査にご協力いただいた内モンゴルの皆様の友情に、心から感謝申し上げます。

参考文献

- 1) Kagawa Y. et al. Single nucleotide polymorphisms of thrifty genes for energy metabolism: evolutionary origins and prospects for intervention to prevent obesity-related diseases. *Biochem.Biophys. Res. Commun.* 295: 207-222.2002.
- 2) Komatsu, F. et al., U. Dietary habits of Mongolian people, and their influence on lifestyle-related diseases and early aging. *Curr. Aging Sci.* 1(2): 84 -100. 2008.
- 3) (社) 中国研究所：中国年鑑 2003 年版．創土社東京，380, 2003.
- 4) 健康・栄養情報研究会：厚生労働省平成 16 年国民健康・栄養調査報告．初版，p.149 第 20 表，第一出版株式会社，2006.
- 5) 健康・栄養情報研究会：厚生労働省平成 16 年国民健康・栄養調査報告．初版，p.148 第 23 表，第一出版株式会社，2006.
- 6) 健康・栄養情報研究会：厚生労働省平成 16 年国民健康・栄養調査報告．初版，p.150 第 25 表，第一出版株式会社，2006.
- 7) 健康・栄養情報研究会：厚生労働省平成 16 年国民健康・栄養調査報告．初版，p.152 第 28 表，第一出版株式会社，2006.
- 8) 石井智美、和仁皓明編：乳利用の民族誌．東京，中央法規出版社，1－20, 1992.
- 9) 石井智美：モンゴル遊牧民の食と健康に関する調査．*Health Sciences*, Vol. 20 No. 1, 2004.
- 10) 石井智美：馬乳酒の微生物学の知見と機能性．*日本醸造協会誌*，97：210－215, 2002.
- 11) 石井智美：乳から造った酒は probiotics の前駆．*生物工学会誌*，81：78, 2003.
- 12) 金花：馬乳酒．*中国乳品工業*，26, 16-17, 1998.
- 13) Fuller R: Probiotics in man and animals. *J Appl Bacteriol.* 66:365-375, 1989.
- 14) 伊藤尚敏：発酵乳の持つ機能性．*日本畜産学会誌*，63（12）：1276-1289, 1992.
- 15) 和田昭光，池原森男，矢野俊正編：食と免疫．東京，学会出版センター，37－80, 1999.
- 16) 細野名義編：畜産食品微生物学．東京，朝倉書店，106-119, 2000.
- 17) C Matar：Bioactivepeptides from fermented food. The irrolein the Immunesyssem probiotics. Kluwer Academic publishers. 3:193-212, 2000.
- 18) Lars A Hanson, Robert H Yolken: Probiotics, Other nutritional factors, and intestinal Microflora. Pennsylvania, Lippincott-Raven Publishers, 229-241, 1999.
- 19) 中国人民共和国衛生部・科学技術部・国家統計局：中国居民栄養・健康現状（日本翻訳 株式会社ヘルスビジネスマガジン），2004.