

いずれも群間での差を認めなかった。また、下肢筋肉量は stage2-4 群間での差が見られた (図 7)。

Class による比較 : class 1 は症例数が少ないため、class 2 と class 3 の間で比較を行った。骨密度は L-BMD、HIP-BMD ともに class 進行にともない低下傾向にあった (図 8, 9)。また筋肉量も class 3 では低下し、class 2 との間に有意な差が認められた (図 10-12)。

## 2. 廃用症候群の嚥下機能評価

口腔機能評価の結果より、口唇、舌の運動範囲の低下を示すものは少なく、運動範囲は保たれているものの、力の低下、速度の低下を示すものが多く認められた。運動範囲低下では、舌、特に上方への動きの低下が認められた。

咽頭反射については残存しているものの、誤嚥、不顕性誤嚥を呈する症例も多く認められる結果であった。また、脳血管障害の既往を持っている症例に関しては、左右差、運動範囲の低下を認めた。

## D. 考 察

近年、医療技術の進歩により、重篤な患者が一命を取り留めることが多くなっている。その一方で、これに伴う廃用症候群を代表とする二次的な合併症の発生も多く、これらへの対応が遅れると身体の機能障害を残し、ADL の障害となり患者の QOL を低下させる。各疾患において急性期から維持期までの一貫した生活機能維持が重要である。生活機能を維持するためには筋肉量の維持が鍵となる。成人の筋肉重量は体重の約 40% である。加齢にともなう筋肉量減少はサルコペニアと呼ばれ、早ければ 30 歳代から始まり、50

歳以降に加速して最終的に 10~40% 減少する。サルコペニアの原因は老化自体によるものと運動量の低下が原因となるものに分かれることが知られている。このサルコペニアは 1) タイプ I 線維 (遅筋線維、赤筋) とタイプ II 線維 (速筋線維、白筋) の両方の数が減少する、2) 筋の断面積はタイプ II 線維 (特に II B) の減少が著しく、タイプ I 線維は保たれる。

また廃用によって骨の萎縮が進行することも広く知られている。骨へのメカニカルストレスが減少する環境の代表が無重力状態であるが、宇宙飛行士を対象とした研究結果では、上肢の骨密度減少は少なく、踵骨や脛骨のような荷重骨の骨密度減少が大きいことが判明している。また皮質骨に比べ海綿骨で減少が著しく、微少重力下の滞在期間が長いほど減少率が大きい。

メカニカルストレスの減少は骨吸収の亢進を主体とする骨代謝動態の変化を生じ、骨量の減少をもたらす。一方、運動量の低下と骨萎縮についての前向き研究では、運動や身体活動性が骨密度減少に有意な影響を与えるとする報告と与えないとする報告とに分かれる。これは運動や身体活動性の評価が一定していないことや、対象の選択が研究によって異なること、体重が骨密度に与える影響が大きいことが理由と考えられる。

この他、廃用によって関節拘縮、褥瘡、深部静脈血栓症 (肺塞栓)、心肺機能低下、起立性低血圧、血液量減少 (脱水)、知的活動低下、うつ傾向 (仮性痴呆)、自律神経不安定、姿勢・運動調節機能低下など、複雑な病態が惹起される。

今年度、本研究では、筋萎縮の評価方法の確立を試みると同時に、RA、骨粗

鬆症といった骨関節疾患の筋萎縮、骨萎縮の評価を行った。その結果、同一疾患であっても、筋肉萎縮は年齢や骨破壊の程度ではなく、ADLレベルであるclass進行とともに著しくなることが明らかとなった。

廃用症候群における嚥下機能の評価に関しては、これまで十分には明かとされていない。廃用にもなう嚥下障害では、関連疾患がなく、発話明瞭度は保たれている場合が多く、多くの場合、食事再開後、むせ、あるいは誤嚥性肺炎を呈し、摂食嚥下訓練が開始となることが多い。したがって、廃用期間の差違によって、評価日において繰り返し運動にて機能向上を認める症例と、疲労により更なる機能低下を示す症例がある。すなわち、早期の評価が重要であり、全身の廃用により嚥下障害も進行するという点を認識しておく必要がある。

## E. 結論

骨関節疾患における廃用病態を明らかとする目的で、骨密度測定による骨萎縮評価およびCT撮影による筋萎縮評価を行った。その結果、RA症例ではADL低下にともない大腿筋量がの低下がみられた。また廃用症候群では摂食嚥下機能低下が効率に併発する。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

- 1) 萩野 浩:わが国における大腿骨近位部骨折の発生率とその経年推移, Geriat Med 44:143-147, 2006
- 2) 岡野 徹, 萩野 浩:脆弱性骨折の保存療法, 骨粗鬆症治療 5:280-284, 2006

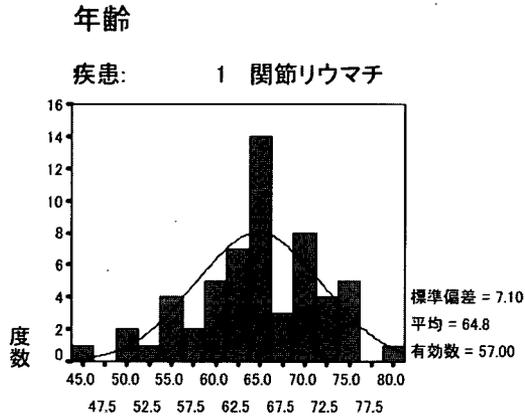
3) 萩野 浩, 岡野 徹:骨粗鬆症治療における骨質の意義, 骨粗鬆症治療 6:10-14, 2007

### 2. 学会発表

- 1) わが国における原発性骨粗鬆症の診断と治療の現状, 第79回日本整形外科学会総会, H18. 5. 18-21(横浜)
- 2) 骨粗鬆症性骨折発生後のQOL変化, 日本リハビリテーション学会, H18. 6. 1-3(東京)
- 3) 骨粗鬆症の骨折リスクと治療戦略, 第111回西日本整災学会, H18. 6. 17-18(福岡)
- 4) 骨折発生の病態と予防, 第24回日本骨代謝学会, H18. 7. 6-8(東京)
- 5) 高齢者骨折の予防—過去10年から未来10年の展望— 第105回中部日本整形外科災害外科学会, H18. 10. 6-7(神戸)
- 6) 骨粗鬆症性骨折発生後のQOL変化, 第8回日本骨粗鬆症学会, H18. 10. 12-14(東京)
- 7) Osteoporosis-related fracture - Oriental perspective, 17th International Bone Densitometry Workshop, 2006. 11. 6-9(京都)
- 8) 骨粗鬆症性骨折発生リスクの性差, 第4回性差医療・医学研究会, H19. 2. 10-2. 11(東京)

## G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得  
なし
2. 実用新案登録  
なし
3. その他  
なし



年齢

図 1. R A の年齢分布

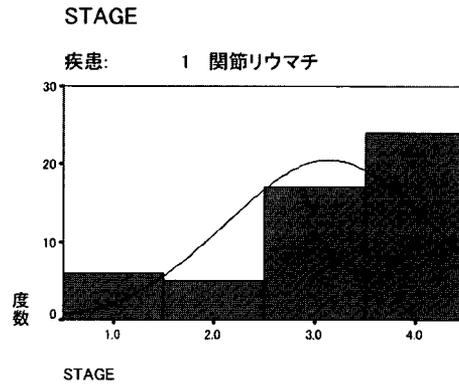


図 2. R A STAGE 分布

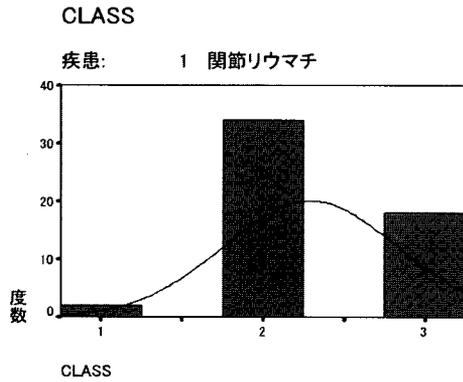
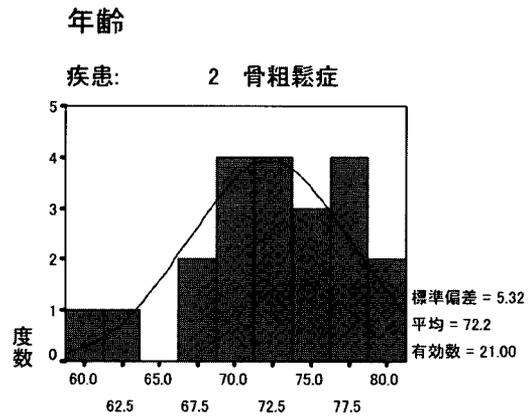


図 3. R A CLASS 分布



年齢

図 4. 骨粗鬆症の年齢分布

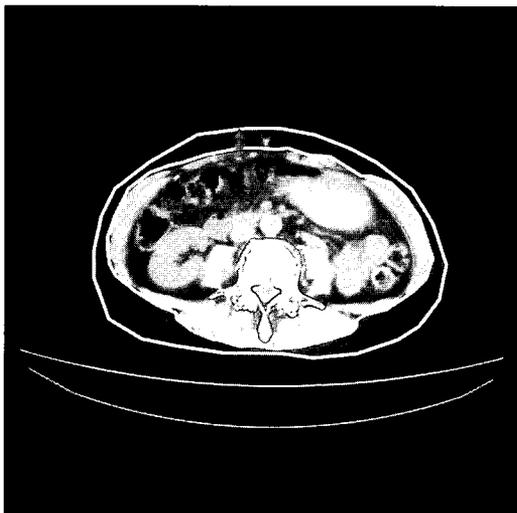


図 5. 臍部CT像と脂肪厚

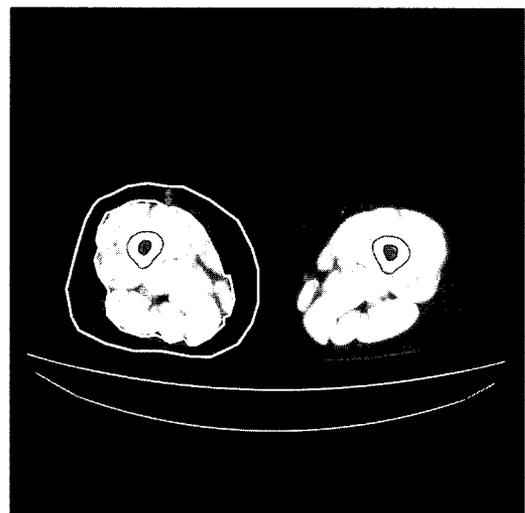


図 6. 大腿部CT像と皮下脂肪厚

表 1

各群の測定値

	疾患	N	平均値	標準偏差	平均値の標準誤差
年齢	関節リウマチ	57	64.75	7.097	.940
	骨粗鬆症	21	72.24	5.319	1.161
BMI	関節リウマチ	57	22.704	3.5658	.4723
	骨粗鬆症	18	21.617	3.2426	.7643
腰椎BMD	関節リウマチ	57	.81915	.135087	.018733
	骨粗鬆症	9	.72433	.108760	.036253
大腿骨BMD	関節リウマチ	57	.73363	.121682	.017039
	骨粗鬆症	9	.69867	.047836	.015945
体脂肪	関節リウマチ	57	30.360	5.3926	.7478
	骨粗鬆症	14	30.257	4.9385	1.3199
皮下脂肪厚	関節リウマチ	57	19.937	7.5146	.9867
	骨粗鬆症	21	18.818	8.8281	1.9264
周囲径	関節リウマチ	57	807.930	92.7401	12.1774
	骨粗鬆症	21	777.443	90.5022	19.7492
脂肪面積	関節リウマチ	57	17641.51	10053.844	1320.134
	骨粗鬆症	21	16316.80	8341.386	1820.240
四頭筋厚	関節リウマチ	57	23.321	7.4197	.9828
	骨粗鬆症	20	22.128	7.3186	1.6365
大腿周径	関節リウマチ	57	458.495	46.5139	6.1609
	骨粗鬆症	20	432.254	51.0592	11.4172
筋肉面積	関節リウマチ	57	9387.66	2534.531	335.707
	骨粗鬆症	20	9421.54	1887.146	421.979

四頭筋面積

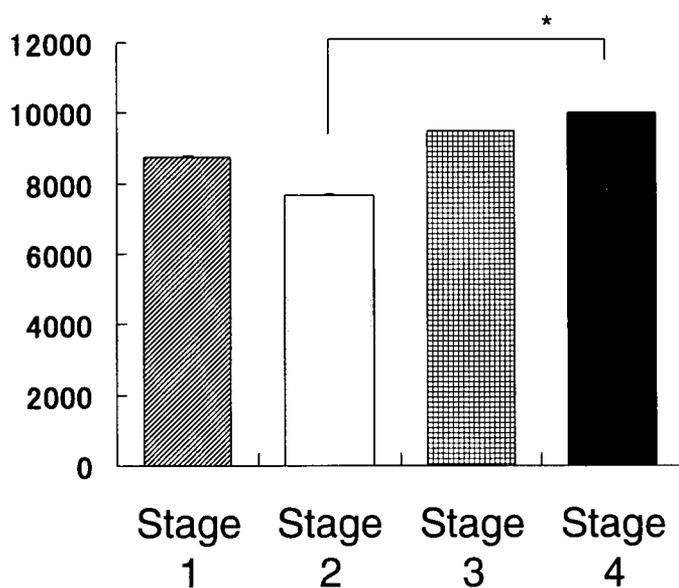


図 7. Stage 別 腰椎骨密度 (\*p<0.05)

L-BMD

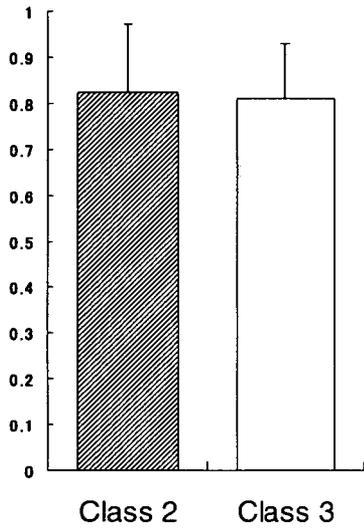


图 8. Class 別 腰椎骨密度

HIP-BMD

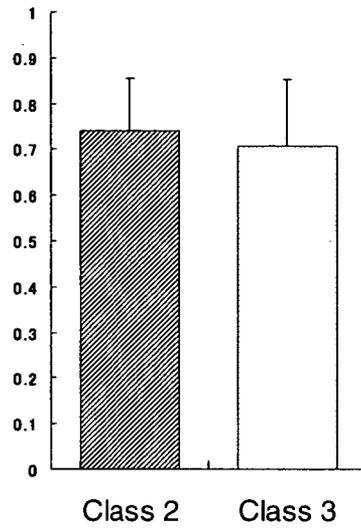


图 9. Class 別 大腿骨骨密度

大腿周径

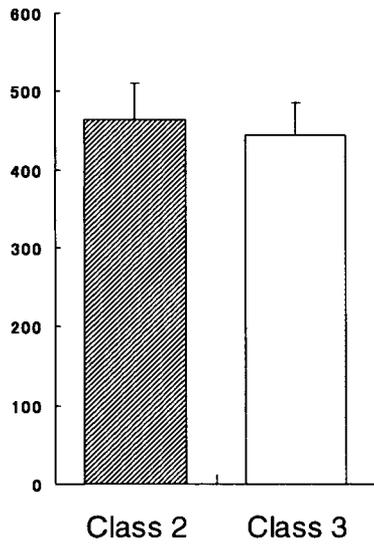


图 10. Class 別 大腿周径

四頭筋厚

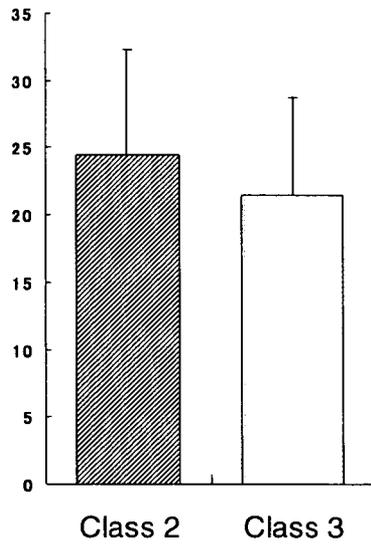


图 11. Class 別 四頭筋厚

四頭筋面積

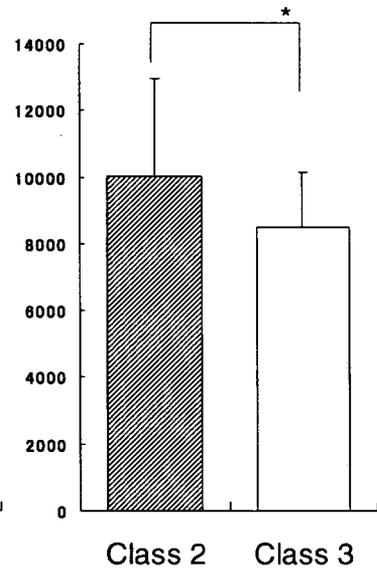


图 12. Class 別 四頭筋面積

(\*P<0.05)

## 高齢者の歩行特性並びに立位姿勢との関係を調査し、有効な歩行指導を構築するための調査研究

分担研究者 石田 健司 高知大学病院リハビリテーション部助教授

### A. 研究目的

高知県香北町の65歳以上の高齢者健診（1994年373名、1997年251名、2002年289名、2003年343名、2006年167名）を行った。今回横断調査として高齢者の歩行特性並びに立位体幹姿勢が高齢者歩行にどのように関わっているかについて調査し、縦断的調査として歩行の質の変化と歩行指導の有効性について調査した。

### B. 研究方法

上記の高齢者健診に基づき横断調査し、このうち3年以上評価が行えた高齢者182名で、縦断的調査を行った。更に今回167名に対し歩行訓練を行い、歩行の質の変化について調査した。調査検討項目は、歩行の量の評価として1日平均歩行数を、歩行の質の評価として、歩行時の床反力、歩幅を調査した。また対象高齢者の立位体幹姿勢を評価し、歩行パターンを調査した。

### C. 研究結果と考察

立位側面フォトより高齢者の姿勢を5つのグループ（Ⅰ．正常群、Ⅱ．胸椎後弯群、Ⅲ．腰椎後弯群、Ⅳ．平背群、Ⅴ．腰椎前弯群）に分類した。正常群（グループⅠ）と非正常群（グループⅡ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ）にわけ、高齢者歩行との関係を調査すると、非正常群は、床反力の垂直成分において2峰性の消失率が有意に高かった。また非正常群の方が優位に年齢が高く、身長が低く、体重が軽く、歩幅・重複歩距離も短かった。また歩隔が広く、歩行スピードも遅かった。正常群（グループⅠ）で80歳未満（65～79歳）と80歳以上に分類すると、Gait parameterに優位な違いは認められなかった。すなわち姿勢が正常であれば80歳を過ぎてもGait parameterに変化は認めず、歩行の質が保たれていた。それに対し非正常群のグループⅡ～Ⅴを検討すると、Group Ⅲ（腰椎後弯群）は80歳未満でもGait parameterの低下を認め、腰椎後弯がGait parameterに大きな影響を与える因子になりうると思われた。

Group II（胸椎後弯群）、IV（平背群）では80歳未満ではGait parameterは正常群と差はないが、80歳以上になるとGait parameterの低下を認めた。高齢者の立位姿勢を正常に維持する事が重要である事が裏付けられた。

歩行指導（歩行スピードを早くするように指導する事と歩幅を大きく取ってもらう指導）の2者を行い、歩行の質を調査すると、経年的に2峰性が1峰性になっていた症例も、立位姿勢が正常群であれば7割の症例は、Gait parameterは改善し、1峰性が2峰性に改善していた。しかし立位姿勢が非正常群の症例では、歩行指導を行っても歩行の質の改善は得られなかった。今回の歩行指導は一時的な改善に過ぎず、日々継続できるかは不明である。またこの指導でどのような成果が期待できるか、更なる調査が必要である。しかし「少し速く歩いて下さい」・「歩幅を少し大きくしてみましよう」という簡単な指導法により、高齢者の歩容が改善した。今後もより簡易で高齢者にわかりやすく継続性のある歩行指導法を模索して行きたい。

#### E. 結論

姿勢が正常であれば、年齢が80歳を過ぎても、Gait parameterに変化は認めず、歩行の質が保たれる。高齢者の立位姿勢を正常に維持する事が重要で

あると考えた。

#### F. 研究発表

1. 論文発表  
なし
2. 学会発表  
なし

#### G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得  
なし
2. 実用新案登録  
なし
3. その他  
なし

# 研究成果の刊行に関する一覧

## 研究成果の刊行に関する一覧

主任研究者：安井 夏生

- 1) Takata S, Nishimura G, Ikegawa S, Kuroda Y, Nishino M, Matsui Y, Yasui N: Metaphyseal dysplasia of Braun-Tinschert type: report of a Japanese girl. *Am J Med Genet* 140(11): 1234-7, 2006.
- 2) Takahashi M, Yukata K, Matsui Y, Takata S, Abbaspour A, Yasui N: Bisphosphonate modulates morphological and mechanical properties in distraction osteogenesis through inhibition of bone resorption. *Bone* 39(3): 573-581, 2006.
- 3) Yagi K, Matsui Y, Nakano S, Egawa H, Tsutsui T, Kawasaki Y, Takata S, Yasui N: Treatment of knee osteoarthritis associated with extraarticular varus deformity of the femur: staged total knee arthroplasty following corrective osteotomy. *J Orthoped Sci* 11(4): 386-389, 2006.
- 4) Tamura A, Ichihara T, Takata S, Minagawa T, Kumamura Y, Bando T, Kondo H, Yasui N, Nagahiro S: Changes in lower extremity muscle mass among bedridden patients with post-stroke hemiplegia in the acute post-stroke period. *Journal of Nursing Investigation* 5(1):18-21, 2006.
- 5) Tamura A, Ichihara T, Takata S, Minagawa T, Kumamura Y, Bando T, Kondo H, Yasui N, Nagahiro S: Effects of intervention with back-lying exercises with bent knees positioning upwards to prevent disuse muscle atrophy in patients with post-stroke hemiplegia. *Journal of Nursing Investigation* 5(2):53-58, 2007.
- 6) Suzue N, Nikawa T, Onishi Y, Yamada C, Hirasaka K, Ogawa T, Furochi H, Kosaka H, Ishidoh K, Gu H, Takeda S, Ishimura N, Hayashi Y, Yamamoto H, Kishi K, Yasui N: Ubiquitin ligase Cbl-b downregulation bone formation through suppression of IGF-I signaling in osteoblasts during denervation. *J Bone Miner Res* 21(5):722-734, 2006.
- 7) Goto T, Matsui Y, Fernandes RF, Hanson DA, Kubo T, Yukata K, Michigami T, Komori T, Fujita T, Yang L, Eyre DR, Yasui N: Sp1 family of transcription factors regulates the human alpha2(XI) collagen gene (COL11A2) in Saos-2 osteoblastic cells. *J Bone Miner Res* 21(5):661-673, 2006.
- 8) Yagi K, Matsui Y, Nakano S, Egawa H, Tsutsui T, Kawasaki Y, Takata S, Yasui N: Treatment of knee osteoarthritis associated with extraarticular varus deformity of the femur: staged total knee arthroplasty following corrective osteotomy. *J Orthop Sci* 11(4): 386-389, 2006.
- 9) Kubo T, Matsui T, Goto T, Yukata K, Endo K, Sato R, Tsutsui T, Yasui N: MRI characteristics of parosteal lipomas associated with the HMGA2-LPO fusion gene. *Anticancer Res* 26(3B): 2253-2258, 2006.
- 10) Matsui Y, Hasegawa T, Kubo T, Goto T, Yukata K, Endo K, Bando Y, Yasui N: Intrapatellar tendon lipoma with chondro-osseous differentiation: detection of HMGA2-LPP fusion gene transcript. *J Clin Pathol* 59(4):434-436, 2006.

分担研究者：高田信二郎

- 1) Takata S, Nishimura G, Ikegawa S, Kuroda Y, Nishino M, Matsui Y, Yasui N: Metaphyseal dysplasia of Braun-Tinschert type: report of a Japanese girl.

- Am J Med Genet 140(11): 1234-7, 2006.
- 2) Takahashi M, Yukata K, Matsui Y, Takata S, Abbaspour A, Yasui N: Modulation of zonal structure by minodronic acid increase mechanical properties in distraction osteogenesis. *Bone* 39(3): 573-581, 2006.
  - 3) Tamura A, Ichihara T, Takata S, Minagawa T, Kumamura Y, Bando T, Kondo H, Yasui N, Nagahiro S: Changes in lower extremity muscle mass among bedridden patients with post-stroke hemiplegia in the acute post-stroke period. *Journal of Nursing Investigation* 5(1):18-21, 2006.
  - 4) Tamura A, Ichihara T, Takata S, Minagawa T, Kumamura Y, Bando T, Kondo H, Yasui N, Nagahiro S: Effects of intervention with back-lying exercises with bent knees positioning upwards to prevent disuse muscle atrophy in patients with post-stroke hemiplegia. *Journal of Nursing Investigation* 5(2):53-58, 2007.

分担研究者：木山 博資

- 1) Kiryu-Seo S, Gamo K, Tachibana T, Tanaka K, Kiyama H: Unique anti-apoptotic activity of EAAC1 in injured motor neurons. *EMBO J* 25(14): 3411-3421, 2006.
- 2) Namikawa K, Okamoto T, Suzuki A, Konishi H, Kiyama H: Pancreatitis-associated protein-III (PAP-III) is a novel macrophage chemoattractant implicated in nerve regeneration. *J Neurosci* 26(28): 7460-7467, 2006.
- 3) Murakami K, Namikawa K, Shimizu T, Shirasawa T, Yoshida S, Kiyama H: Nerve injury induces the expression of EXT2, a glycosyltransferase required for heparan sulfate synthesis. *Neuroscience* 141(4):1961-1969, 2006.
- 4) Nagata K, Kiryu-Seo S, Kiyama H: Localization and ontogeny of damage-induced neuronal endopeptidase (DINE) mRNA-expressing neurons in the rat nervous system. *Neuroscience* 141(1):299-310, 2006.
- 5) Namikawa K, Murakami K, Okamoto T, Okado H, and Kiyama H: A newly modified SCG10 promoter and Cre/loxP-mediated gene amplification system achieve highly specific neuronal expression in animal brains. *Gene Therapy* 13(16): 1244-1250, 2006.
- 6) Konishi H, Namikawa K, Kiyama H: Annexin III implicated in the microglial response to motor nerve injury. *Glia* 53(7):723-732, 2006.
- 7) Hisasue S, Kato R, Suetomi T, Kato K, Suzuki K, Kobayashi K, Itoh N, Kiyama H, Tsukamoto T (2006) Age related alteration of neurturin receptor GFRA2 and nNOS in pelvic ganglia. *Neurobiol Aging* 27:1524-1530

分担研究者：萩野 浩

- 1) 萩野 浩:わが国における大腿骨近位部骨折の発生率とその経年推移, *Geriatr Med* 44:143-147, 2006
- 2) 岡野 徹, 萩野 浩:脆弱性骨折の保存療法, *骨粗鬆症治療* 5:280-284, 2006.
- 3) 萩野 浩, 岡野 徹:骨粗鬆症治療における骨質の意義. *骨粗鬆症治療* 6: 10-14, 2007