

表6 健康状態(主観的健康度、自覚症状の有無、貧血の有無)と生活習慣、ダイエット経験、BMIとの関連
1. 主観的健康度について

項 目		良い群	それ以外の群		
睡眠・休養	起床時刻(平均±SE)※	6時36分±6分	6時47分±8分	ns	
	就寝時刻(平均±SE)※	0時16分±9分	0時40分±9分	ns	
	睡眠時間(平均±SE)※	6時20分±11分	6時1分±10分	ns	
睡眠で十分な休養	とれている	18(56.3)	14(28.0)	*	
	とれていない	14(43.8)	36(72.0)		
	ストレス	大いにある	2(6.7)	8(16.0)	
		多少ある	16(53.3)	34(68.0)	ns
		あまりない	11(36.7)	7(14.0)	
まったくない		1(3.3)	1(2.0)		
身体活動・運動	1日1時間以上の歩行・身体活動 実施	13(40.6)	19(38.0)	ns	
	実施していない	19(59.4)	31(62.0)		
食生活	朝食週3回欠食	ある	0(0.0)	8(16.0)	*
		ない	32(100.0)	42(84.0)	
就寝前2時間以内の夕食週3回以上	食べる速度	ある	4(12.5)	13(26.0)	ns
		ない	28(87.5)	37(74.0)	
		速い	10(31.3)	14(28.0)	
排便	排便頻度	ふつう	14(43.8)	19(38.0)	ns
		遅い	8(25.0)	17(34.0)	
		毎日	17(53.1)	20(40.0)	
		2日に1回	8(25.0)	11(22.0)	ns
3ヶ月間で4kg以上のダイエット	2~3日に1回	2~3日に1回	5(15.6)	14(28.0)	
		4日以上に1回	2(6.3)	5(10.0)	
		ない	21(70.0)	39(78.0)	
BMI	何回もある	数回ある	8(26.7)	10(20.0)	ns
		何回もある	1(3.3)	1(2.0)	
		やせ(BMI<18.5)	4(25.0)	6(19.4)	ns
	非やせ(BMI≥18.5)	12(75.0)	25(80.6)		

人数(%)

良い群:「非常に良い」「良い」と回答した者

それ以外の群:「普通」「悪い」「非常に悪い」と回答した者

χ^2 検定、Fisherの直接法

※t検定

*:p<0.05

ns: not significant

2. 自覚症状について(たちくらみ)

項 目	たちくらみ					
	ある群	ない群				
睡眠・休養	起床時刻(平均±SE)※	6時38分±9分	6時49分±7分	ns		
	就寝時刻(平均±SE)※	0時29分±9分	0時30分±10分	ns		
	睡眠時間(平均±SE)※	6時8分±11分	6時11分±11分	ns		
睡眠で十分な休養	とれている	12(33.3)	20(48.8)	ns		
		とれていない	24(66.7)		21(51.2)	
		ストレス	大いにある	6(17.1)	4(10.0)	ns
			多少ある	21(60.0)	25(62.5)	
			あまりない	7(20.0)	10(25.0)	
まったくない	1(2.9)	1(2.5)				
身体活動・運動	1日1時間以上の歩行・身体活動	実施	13(36.1)	16(39.0)	ns	
		実施していない	23(63.9)	25(61.0)		
食生活	朝食週3回欠食	ある	4(11.0)	4(9.8)	ns	
		ない	32(88.9)	37(90.2)		
	就寝前2時間以内の夕食週3回以上	ある	9(25.0)	8(19.5)	ns	
		ない	27(75.0)	33(80.5)		
	食べる速度	速い	7(19.4)	17(41.5)	ns	
ふつう		14(38.9)	15(36.6)			
遅い		15(41.7)	9(22.0)			
排便	排便頻度	毎日	13(36.1)	23(56.1)		ns
		2日に1回	9(25.0)	8(19.5)		
		2~3日に1回	11(30.6)	6(14.6)		
		4日以上に1回	3(8.3)	4(9.8)		
3ヶ月間で4kg以上のダイエット	ない	29(82.9)	27(67.5)	ns		
	数回ある	6(17.1)	11(27.5)			
	何回もある	0(0.0)	2(5.0)			
BMI	やせ(BMI<18.5)	6(25.0)	3(14.3)	ns		
	非やせ(BMI≥18.5)	18(75.0)	18(85.7)			

人数(%)

χ²検定、Fisherの直接法

※t検定

ns: not significant

2. 自覚症状について(冷え)

項 目		冷え			
		ある群	ない群		
睡眠・休養	起床時刻(平均±SE)※	6時44分±12分	6時44分±6分	ns	
	就寝時刻(平均±SE)※	0時29分±10分	0時30分±9分	ns	
	睡眠時間(平均±SE)※	6時12分±12分	6時8分±10分	ns	
	睡眠で十分な休養				
		とれている	10(37.0)	22(44.0)	ns
		とれていない	17(63.0)	28(56.0)	
ストレス		大いにある	4(15.4)	6(12.2)	ns
		多少ある	15(57.7)	31(63.3)	
		あまりない	7(26.9)	10(20.4)	
		まったくない	0(0.0)	2(4.1)	
身体活動・運動	1日1時間以上の歩行・身体活動	実施	8(29.6)	21(42.0)	ns
		実施していない	19(70.4)	29(58.0)	
食生活	朝食週3回欠食	ある	4(14.8)	4(8.0)	ns
		ない	23(85.2)	46(92.0)	
	就寝前2時間以内の夕食週3回以上	ある	8(29.6)	9(18.0)	ns
		ない	19(70.4)	41(82.0)	
	食べる速度	速い	3(11.1)	21(42.0)	**
		ふつう	11(40.7)	18(36.0)	
		遅い	13(48.1)	11(22.0)	
排便	排便頻度	毎日	8(29.6)	28(56.0)	*
		2日に1回	5(18.5)	12(24.0)	
		2~3日に1回	10(37.0)	7(14.0)	
		4日以上に1回	4(14.8)	3(6.0)	
3ヶ月間で4kg以上のダイエット		ない	22(81.5)	34(70.8)	ns
		数回ある	5(18.5)	12(25.0)	
		何回もある	0(0.0)	2(4.2)	
BMI		やせ(BMI<18.5)	6(30.0)	3(12.0)	ns
		非やせ(BMI≥18.5)	14(70.0)	22(88.0)	

人数(%)

χ²検定、Fisherの直接法

※t検定

*: p<0.05

** : p<0.01

ns: not significant

2. 自覚症状について(頭痛)

項 目		頭痛			
		ある群	ない群		
睡眠・休養	起床時刻(平均±SE)※	7時2分±13分	6時34分±6分	*	
	就寝時刻(平均±SE)※	0時44分±13分	0時26分±8分	ns	
	睡眠時間(平均±SE)※	6時9分±13分	6時6分±10分	ns	
	睡眠で十分な休養				
		とれている	5(22.7)	26(49.1)	*
		とれていない	17(77.3)	27(50.9)	
	ストレス				
		大いにある	6(27.3)	2(3.9)	
		多少ある	12(54.5)	34(66.7)	*
		あまりない	4(18.2)	13(25.5)	
		まったくない	0(0.0)	2(3.9)	
身体活動・運動	1日1時間以上の歩行・身体活動	実施	7(31.8)	20(37.7)	ns
		実施していない	15(68.2)	33(62.3)	
食生活	朝食週3回欠食	ある	5(22.7)	3(5.7)	*
		ない	17(77.3)	50(94.3)	
	就寝前2時間以内の夕食週3回以上	ある	8(36.4)	8(15.1)	*
		ない	14(63.6)	45(84.9)	
	食べる速度				
		速い	6(27.3)	16(30.2)	
		ふつう	10(45.5)	18(34.0)	ns
		遅い	6(27.3)	19(35.8)	
排便	排便頻度	毎日	7(31.8)	26(49.1)	
		2日に1回	4(18.2)	13(24.5)	ns
		2~3日に1回	7(31.8)	12(22.6)	
		4日以上に1回	4(18.2)	2(3.8)	
	3ヶ月間で4kg以上のダイエット	ない	15(71.4)	41(78.8)	
		数回ある	6(28.6)	9(17.3)	ns
		何回もある	0(0.0)	2(3.8)	
BMI		やせ(BMI<18.5)	3(20.0)	6(20.0)	ns
		非やせ(BMI≥18.5)	12(80.0)	24(80.0)	

人数(%)

χ²検定、Fisherの直接法

※t検定

*: p<0.05

ns: not significant

3. 貧血について

項 目		ある群	ない群		
睡眠・休養	起床時刻(平均±SE)※	6時46分±14分	6時42分±6分	ns	
	就寝時刻(平均±SE)※	0時51分±16分	0時23分±7分	ns	
	睡眠時間(平均±SE)※	5時45分±17分	6時16分±8分	ns	
	睡眠で十分な休養				
		とれている	9(47.4)	23(37.1)	ns
		とれていない	10(52.6)	39(62.9)	
	ストレス				
		大いにある	1(5.3)	9(15.0)	ns
		多少ある	11(57.9)	38(63.3)	
		あまりない	6(31.6)	12(20.0)	
		まったくない	1(5.3)	1(1.7)	
身体活動・運動	1日1時間以上の歩行・身体活動	実施	7(36.8)	24(38.7)	ns
		実施していない	12(63.2)	38(61.3)	
食生活	朝食週3回欠食	ある	2(10.5)	6(9.7)	ns
		ない	17(89.5)	56(90.3)	
	就寝前2時間以内の夕食週3回以上	ある	5(26.3)	12(19.4)	ns
		ない	14(73.7)	50(80.6)	
	食べる速度	速い	5(26.3)	19(30.6)	ns
		ふつう	9(47.4)	23(37.1)	
		遅い	5(26.3)	20(32.3)	
排便	排便頻度	毎日	7(36.8)	30(48.4)	ns
		2日に1回	5(26.3)	13(21.0)	
		2~3日に1回	6(31.6)	13(21.0)	
		4日以上に1回	1(5.3)	6(9.7)	
3ヶ月間で4kg以上のダイエット	ない	14(73.7)	45(75.0)	ns	
	数回ある	5(26.3)	13(21.7)		
	何回もある	0(0.0)	2(3.3)		
BMI	やせ(BMI<18.5)	3(27.3)	7(20.0)	ns	
	非やせ(BMI≥18.5)	8(72.7)	28(80.0)		

人数(%)

χ²検定、Fisherの直接法

※t検定

ns: not significant

4. 月経異常について

項 目		ある群	ない群			
睡眠・休養	起床時刻(平均±SE)※	6時39分±8分	6時44分±7分	ns		
	就寝時刻(平均±SE)※	0時25分±11分	0時33分±9分	ns		
	睡眠時間(平均±SE)※	6時13分±12分	6時7分±10分	ns		
睡眠で十分な休養	とれている とれていない	17(48.6)	13(31.7)	ns		
		18(51.4)	28(68.3)			
		ストレス	大いにある	3(8.6)	6(15.4)	ns
			多少ある	24(68.6)	24(61.5)	
			あまりない	7(20.0)	8(20.5)	
まったくない	1(2.9)	1(2.6)				
身体活動・運動	1日1時間以上の歩行・身体活動	実施	13(37.1)	16(39.0)	ns	
		実施していない	22(62.9)	25(61.0)		
食生活	朝食週3回欠食	ある	2(5.7)	6(14.6)	ns	
		ない	33(94.3)	35(85.4)		
	就寝前2時間以内の夕食週3回以上	ある	9(25.7)	6(14.6)	ns	
		ない	26(74.3)	35(85.4)		
食べる速度	速い ふつう 遅い	12(34.3)	11(26.8)	ns		
		12(34.3)	17(41.5)			
		11(31.4)	13(31.7)			
排便	排便頻度	毎日	18(51.4)	18(43.9)	ns	
		2日に1回	7(20.0)	10(24.4)		
		2~3日に1回	7(20.0)	11(26.8)		
		4日以上に1回	3(8.6)	2(4.9)		
3ヶ月間で4kg以上のダイエット	ない 数回ある 何回もある	25(73.5)	30(75.0)	ns		
		9(26.5)	8(20.0)			
		0(0.0)	2(5.0)			
BMI	やせ(BMI<18.5) 非やせ(BMI≥18.5)	4(16.0)	5(25.0)	ns		
		21(84.09)	15(75.0)			

人数(%)

χ²検定、Fisherの直接法

※t検定

ns: not significant

Ⅲ. 研究成果の刊行に 関する一覧表

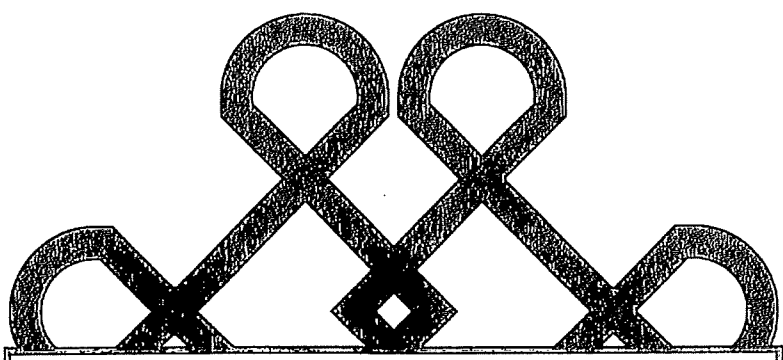
書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版年	ページ
下方浩史	加齢研究の方法—横断的研究と縦断的研究	大内尉義・秋山弘子(編)	新老年学第3版	東京大学出版会	東京	2010	333-346
下方浩史、内田育恵	超高齢化社会における難聴障害の動向		Advances in Aging and Health Research 2008 高齢難聴者のケア	長寿科学健康財団	愛知	2009	7-15
下方浩史	視力障害	井藤英書・大島伸一・鳥羽研二(編)	統計データでみる高齢者医療	文光堂	東京	2009	73
下方浩史	聴力障害	井藤英書・大島伸一・鳥羽研二(編)	統計データでみる高齢者医療	文光堂	東京	2009	74
下方浩史、安藤富士子	長期縦断疫学で分かったこと	日本老年医学会雑誌編集委員会(編)	老年医学 update2009-10	メジカルビュー社	東京	2009	123-133
杉浦彩子、内田育恵、下方浩史	耳鳴の疫学	小川 郁(編)	よくわかる聴力障害—難聴と耳鳴のすべて—	永井書店	東京		印刷中
内田育恵、杉浦彩子、下方浩史	難聴の疫学	小川 郁(編)	よくわかる聴力障害—難聴と耳鳴のすべて—	永井書店	東京		印刷中
安藤富士子、下方浩史	DHA、イソフラボン摂取と脳の高次機能. 脳内老化制御とバイオマーカー	大澤俊彦、丸山和佳子(監修)	基礎研究と食品素材	シーエムシー出版	東京	2009	101-112

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻数	ページ	出版年
Sugiura M, Nakamura M, Ogawa K, Ikoma Y, Matsumoto H, Ando F, Shimokata H, Yano M	Synergistic interaction of cigarette smoking and alcohol drinking with serum carotenoid concentrations.	Br J Nutr	102(8)	1211-1219	2009
Sugiura S, Uchida Y, Nakashima T, Ando F, Shimokata H	The Association between Gene Polymorphisms in Uncoupling Proteins and Hearing Impairment in Japanese Elderly	Acta Otolaryngologica			印刷中
下方浩史、安藤富士子、北村伊都子	地域住民における潜在性甲状腺機能異常の頻度と実態	日本内科学会雑誌			印刷中
安藤富士子、西田裕紀子、下方浩史	認知機能の加齢変化—国立長寿医療センター研究所・老化に関する長期縦断疫学研究(NILS-LSA)より	日本抗加齢医学会誌	6(1)	16-22	2009
下方浩史、安藤富士子	サプリメントの有効性の疫学研究	公衆衛生	73(1)	25-30	2009
Imai T, Otsuka R, Kato Y, Nakamura E, Ando F, Shimokata H	Advantages of taking photographs with the 3-day dietary record	日本食生活学会誌	20(3)	203-210	2009
今井具子、大塚礼、加藤友紀、安藤富士子、下方浩史	食事バランスガイドの料理目安量(SV)情報を含む料理データベースを用いた「食事バランス調査」の妥当性の検討	栄養学雑誌	67(6)	301-309	2009
Otsuka R, Imai T, Kato Y, Ando F, Shimokata H	Relationship between number of metabolic syndrome components and dietary factors in middle-aged and elderly Japanese subjects.	Hypertens Res			印刷中
Sugiura K, Nakamura M, Ogawa K, Ikoma Y, Ando F, Shimokata H, Yano M	Dietary patterns of antioxidant vitamin and carotenoid intake associated with bone mineral density: Findings from postmenopausal Japanese female subjects	Osteoporosis Int			印刷中
Uchida Y, Sugiura S, Ando F, Nakashima T, Shimokata H	Diabetes reduces auditory sensitivity in middle age listeners more than in elderly listeners: A population-based study of age-related hearing loss	Medical Science Monitor			印刷中
Kuzuya M, Enoki H, Izawa S, Hasegawa J, Suzuki Y, Iguchi A.	Factors associated with nonadherence to medication of community-dwelling disabled elderly in Japan.	J Am Geriatr Soc.			印刷中

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻数	ページ	出版年
Izawa S, Enoki H, Hirakawa Y, Iwata M, Hasegawa J, Iguchi A, Kuzuya M.	The longitudinal change in anthropometric measurements and the association with physical function decline in Japanese community-dwelling frail elderly.	Br J Nutr			印刷中
Hirakawa, Y; Kuzuya, M; Uemura, K.	Opinion survey of nursing or caring staff at long-term care facilities about end-of-life care provision and staff education.	Arch Gerontol Geriatr.	49(1)	43-48	2009
Kuzuya M, Hirakawa Y.	Increased caregiver burden associated with hearing impairment but not vision impairment in disabled community-dwelling older people in Japan.	J Am Geriatr Soc.	57(2)	357-358	2009
葛谷雅文	“食べない老人”への対応	日本老年医学会雑誌	46巻1号	15-17	2009
葛谷雅文	老年医学におけるSarcopenia & Frailtyの重要性	日本老年医学会雑誌	46巻4号	279-285	2009

IV. 研究成果の 刊行物・別刷



GERONTOLOGY
Overview and Perspectives

新老年学

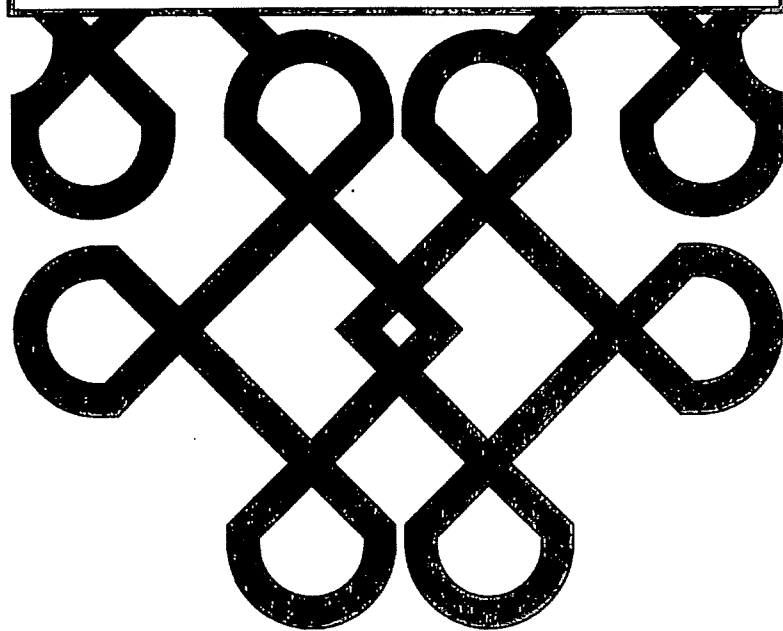
第3版

[編集代表]

大内尉義・秋山弘子

[編集顧問]

折茂 肇



東京大学出版会

新老年学〔第3版〕

2010年1月25日 初版

〔検印廃止〕

編者 おおうちやすよし あきやまひろこ
大内尉義・秋山弘子

発行所 財団法人 東京大学出版会

代表者 長谷川寿一

113-8654 東京都文京区本郷7-3-1 東大構内

<http://www.utp.or.jp/>

電話 03-3811-8814 Fax 03-3812-6958

振替 00160-6-59964

印刷所 株式会社三陽社

製本所 牧製本印刷株式会社

© 2010 Yasuyoshi OHUCHI and Hiroko AKIYAMA,

Chairman of Editorial Committee

ISBN 978-4-13-066406-6 Printed in Japan

図〈日本複写権センター委託出版物〉

本書の全部または一部を無断で複写複製（コピー）することは、著作権法上での例外を除き、禁じられています。本書からの複写を希望される場合は、日本複写権センター（03-3401-2382）にご連絡ください。

第1章 老化と老年病

1章1

加齢研究の方法——横断的研究と縦断的研究

1.1 加齢研究

加齢、老化の疫学的研究には、老化に関連する健康問題の検討と、正常な老化による変化を観察するという2つの大きな目的がある。老年病の発症のリスクファクターの検討を目的とした調査、老年病の予防とその判定、健康を守り、長寿をまっとうするための生活指針を探る健康医学的研究、寿命を規定する要因の検討などが、老化に関連した健康問題の研究として重要であろう。

加齢とともに生体機能は低下していく。正常な老化の過程を明らかにし、また加齢の研究での共通する基礎資料として加齢による身体機能や精神活動の変化についての詳細なデータの集積をしていくことも重要である。たとえば加齢による検査値の変化の基準値の作成は、高齢者の診療にあたって欠かすことができないものであろう。加齢研究の方法論は老年学、老年医学のもっとも基本をなすものであるとよい。

加齢研究の実際の方法としては、図1および表1に示したように大きく分けて横断的方法と縦断的

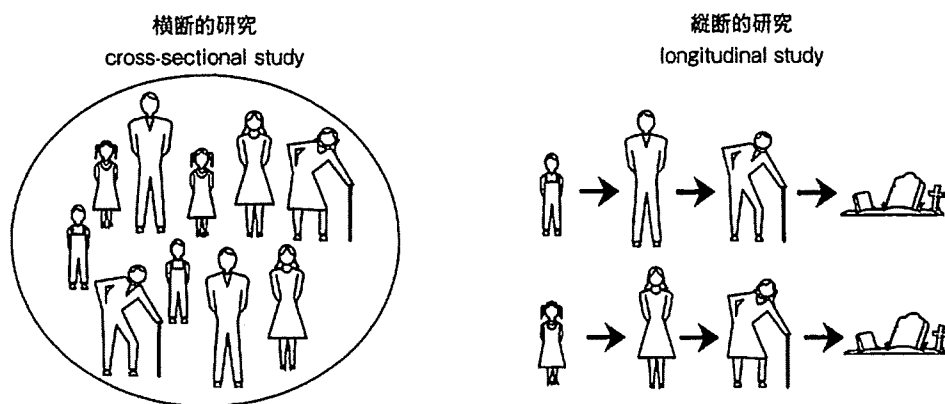


図1 横断的研究と縦断的研究

表1 加齢研究の方法

1. 横断的研究
1) 横断的研究 (cross-sectional study) (狭義)
2) 患者対照研究 (case-control study)
2. 縦断的研究
1) 縦断的横断研究 (longitudinal cross-sectional study)
①連続的横断研究 (successive cross-sectional study)
②ネステッド患者対照研究 (nested case-control study)
2) コホート研究 (cohort study)
①前向きコホート研究 (prospective cohort study)
②後ろ向きコホート研究 (retrospective cohort study)
3) 縦断的研究 (longitudinal study) (狭義)
4) 介入研究 (intervention study)

方法の二つがある。このうち若年者から高齢者まで、なるべく多数の集団で種々の検査を一度に実施し、検討を行う方法が横断的研究 (cross-sectional study) である。一方、縦断的研究 (longitudinal study) は同一の個人を継続して観察し、加齢による実際の変化、加齢に関連する要因、寿命などをとらえようとするものである。一般には縦断的研究は長期にわたっての継続が必要で、一度の調査で終了してしまう横断的研究に比べて実施が困難であることが多い。この二つの方法論を中心に加齢研究の方法を述べるとともに、国内および国外の集団における加齢研究の具体的ないくつかの例について記す。

1.2 横断的方法

多くの集団を対象として、横断的に老化による変化を明らかにしようとする試みがなされている。とくに検査値の加齢変化や高齢者の検査値の基準値、正常値を設定しようとする場合に横断的方法が用いられることが多い。これは対象者をそれぞれの年齢層に分け、その間の違いを、加齢による影響としてとらえようとするものである。

老年病発症の因子や加齢要因についての検討が横断的に行われる場合もある。これは高齢者の健康問題の原因となると推定される因子の有無で、健康問題の発生率に差があるかどうか、あるいは健康問題がない群とある群で、原因となると考えられる因子に差があるかどうか、などの方法が使われる。

老年病の発症要因を探るための横断的研究の方法の一つとして患者対照研究 (ケース・コントロール・スタディ, case-control study) がある。問題となる疾病や健康障害がある人たち (患者, ケース) と、ない人たち (対照, コントロール) をそれぞれ集めて、仮説を立てた要因に差があるかどうかの検討を行う。一般にはマッチングといって、患者の性別や年齢などを同一にして、1人の患者に1人の対照を選んだり (1対1マッチング)、あるいは1人の患者に複数の対照を選んで (1対nマッチング)、全体として患者群と対照群の比較を行うことが多い。マッチさせる因子は、一般に疾病と要因の両者に関連するようなものが選ばれる。

1.3 縦断的研究

経時的な追跡を行う縦断的研究は、横断的方法に比べて、結論が出るまでに何年もの期間を要し、

調査を継続するための費用や人材の確保も困難を要することが多い。しかし、老化の観察を行うためには、後述するように横断的観察のみでは、多くのバイアスを生じることがあり、加齢による変化を正確にとらえることができない。このため加齢研究には縦断的方法が欠かせない（下方・安藤、1999）。

同一対象者に同じ検査項目を一定期間ごとに繰り返し行い、加齢による検査値の縦断的変動を観察する老化の縦断研究は、normal aging や successful aging を定量したり、個人の縦断的観察による経年的基準値を求めたりするために使用される。これらは正常な老化過程の評価の基礎データとして重要であるばかりでなく、表2に示したような多くの副次的目的の追求に利用できる。

表2 コホート研究と縦断的研究（狭義）の比較

	コホート研究	縦断的研究（狭義）
目的	曝露要因とエンドポイントの因果関係を証明	検査値の縦断的変動を観察
対象者数	曝露要因に関する有意差を得るのに十分な数のエンドポイント、発症者が生ずる数、比較的可能な疾患をエンドポイントにすれば、膨大な対象者数が必要	検査値の縦断的変動が有意となる数で、通常数千人の範囲
開始時検査項目	曝露要因に限って実施	加齢に関連する詳細な項目
追跡検査項目	エンドポイントを追跡	詳細な検査項目を繰り返し実施
追跡期間	曝露要因に関する有意差を得るのに十分な数のエンドポイント発症者が生ずる期間	世代が交代する30年間をめぐりに
多施設共同研究	限られた共通の検査を実施しエンドポイントに関する追跡を多数の対象者に行うことは多施設共同研究に適している	多くの詳細な検査項目を多数の施設で、全く同じ方法、精度で行うのは事実上不可能
実施方法	調査項目を絞り、できる限り多数の対象を調査	対象者数を絞り、できる限り詳細な検査項目を実施

縦断的方法を用いて、疾患や死亡などの危険因子を検討する研究方法にコホート研究がある。コホート（cohort）とは、時間を追って追跡し調査される特定の集団をいう。コホート研究では、まず横断的にベースライン調査を行い、疾病などを起こす原因であると仮説を立てられた因子（曝露要因）をもつ群、もたない群を追跡調査して、後に疾病の発症やその疾病による死亡などのエンドポイントの頻度に差がないかどうかの検討を行う。とくに発生頻度が低い疾患の場合、何万人もの多数の人たちを長期間追跡せねばならず、莫大な費用がかかることがある。コホート研究は、経時的にエンドポイントを追跡する前向きコホート研究（prospective cohort study）と、過去にさかのぼってベースラインデータを検討する後ろ向きコホート研究（retrospective cohort study）とに分けられることもある。

正常な老化の過程を観察するための縦断的研究と疾病の危険因子を探ることを目的としたコホート研究は、その方法や対象が大きく異なることに注意せねばならない。図2に示したように、老化の縦断的研究は繰り返し検査を行い、検査値の縦断的変動を観察することが重要であり、コホート研究は曝露要因とエンドポイントの因果関係を求めるものである。このため老化の縦断的研究では対象者数は検査値の縦断的変動が有意となる数で、通常数千人の範囲となるが、コホート研究では曝露要因に関する有意差を得るのに十分な数のエンドポイントの発症者が生ずる数の対象者が必要であり、比較

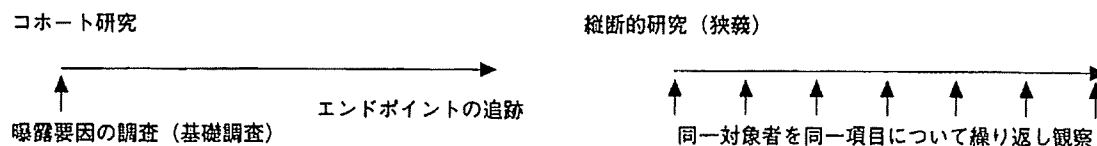


図2 コホート研究と縦断的研究 (狭義)

表3 フィールド型縦断研究と施設型縦断研究の比較

	フィールド型縦断研究	施設型縦断研究
主たる目的	地域の環境や生活習慣などの特性と老化とのかかわりを明らかにする	老化に関するさまざまな変化を詳細な検査で明らかにする
検査場所	保健所や公民館などの施設を使用	常設の検査センターで実施
方法	1日数十人から数百人の対象者を数日間で検査する	1日数人から十数人の対象者を年間を通して検査する
対象地域	通常は農漁村地域	検査センターの周辺地域
検査項目	簡単な調査票、血圧、心電図、血液検査などの容易に実施できる項目に限られる	CTやMRIなどの最新鋭の機器を用いた詳細な検査が可能
費用	比較的少ない費用で実施可能	膨大な費用がかかる
スタッフ	調査時期だけのアルバイト調査スタッフや学生で実施可能	常勤の事務スタッフ、検査スタッフが必要

的まれな疾患をエンドポイントにすれば、膨大な対象者数が必要となる。コホート研究では調査項目を絞り、できるだけ多数の対象を調査することが望ましく、一方、老化の縦断研究では対象者数を絞り、表3に示したようにできるだけ詳細な老化に関連する検査を実施することが望ましい。多施設協同研究は限られた共通の検査を実施しエンドポイントに関する追跡を多数の対象者に行うコホート研究には適しているが、老化の縦断研究の場合、多くの詳細な検査項目を多数の施設で、まったく同じ方法、同じ精度で行うのは事実上不可能であり、多施設共同研究として実施するのはきわめて困難である。循環器疾患の危険因子についての研究で有名なフラミンガム・スタディや、わが国での久山町研究をはじめとして、コホート研究は多くの国々で実施されているが、エンドポイントの追跡を目的とするのではなく、正常な老化の観察を目的とした、検査の繰り返しを主体とする縦断研究は、世界をみても、その数は限られたものとなっている。

縦断的加齢研究には、横断的手法を縦断的に応用した研究方法もある。連続的横断研究 (successive cross-sectional study) は横断的検討を年度ごとに繰り返し、その変化を検討するものである。対象は一般に同一ではなく、母集団から毎回異なる対象者が無作為に選ばれる。国民栄養調査などがこうした方法を採用している。またネステッド患者対照研究 (nested case-control study) は、追跡集団の中で発症したケースと、発症しなかったコントロールとの間で行われる患者対照研究である。

これまで述べてきた方法論は集団に対して積極的な働きかけをせず、単に観察することで因果関係の検証を行うものであった。これに対して、対象集団に何らかの実験的操作を行って、その結果をみるという方法を実験疫学という。集団に対する操作を介入といい、これを用いた研究が介入研究である。介入研究は時間を追って変化をみるものであり、広い意味では縦断的研究の一つであるともいえる。

1.4 老化の研究には縦断的方法がなぜ必要か

縦断的研究では一定の結論を得るまでに年月や費用がかかり、実施が難しいが、横断的方法には以下に述べるような種々の問題点があり、これらについての検討を行うためには縦断的方法が不可欠である。

1.4.1 選択効果 (selection effects)

高齢者は数々の致命的な疾患にかからずきたエリートである。死亡に結びつくさまざまな危険因子をもつ人たちは早期に淘汰され、健康で危険因子をもたない人たちが選択的に生き残り高齢者となる。この選択効果のため、横断的研究では加齢による変化を実際よりも過少評価してしまう可能性がある (Shock et al., 1984)。

加齢によってまったく変化せず、かつ生きていく上で不可欠な生理機能を考えてみる (図3)。その機能が低い人は長生きできないが、機能が高い人は長生きできるとする。個人個人を縦断的に追跡すれば、加齢によって生理機能が変わらないことを証明できるが、横断的観察では、図3に示したように年齢とともに機能が低い人が少なくなっていくため、各年齢階級ごとのその生理機能の平均値は見かけ上加齢とともに改善してしまう。

加齢とともに低下していくような生理機能の場合、横断的観察での生理機能の低下は、実際の低下よりも少なくなる (図4)。年齢とともに低下し、低い機能でも若いときには耐えられるが、高齢に

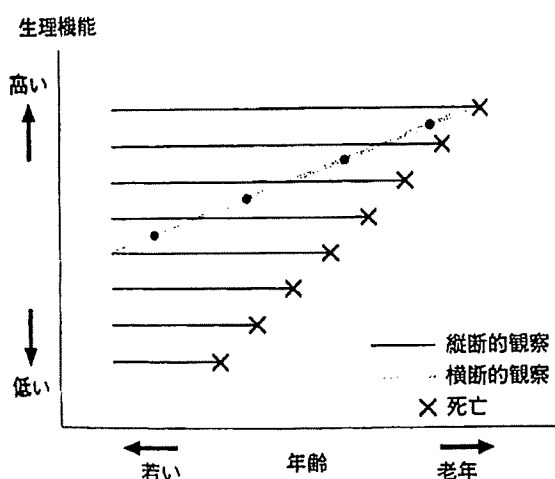


図3 縦断的観察と横断的観察の選択効果による差
加齢によってまったく変化せず、かつ生きていくうえで不可欠な生理機能で、その機能が低い人は長生きできないが、機能が高い人は長生きできるとする。個人個人を縦断的に追跡すれば、加齢によって生理機能が変わらないことを証明できるが、横断的観察では、年齢とともに機能が低い人が死亡して少なくなっていくため、各年齢ごとの平均値は見かけ上、加齢とともに高くなってしまう。

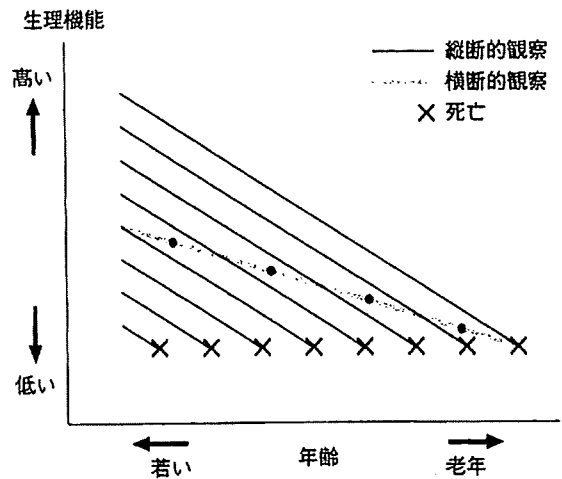


図4 縦断的観察と横断的観察の選択効果による差
加齢とともに低下していくような生理機能の場合、横断的観察での生理機能の低下は、実際の低下よりも少なくなる。

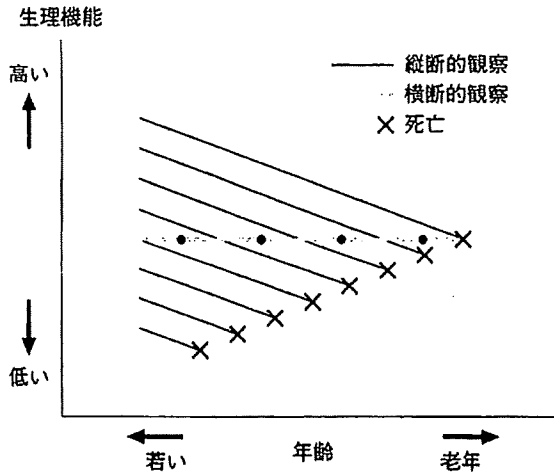


図5 縦断的観察と横断的観察の選択効果による差

年齢とともに低下し、低い機能でも若いときには耐えられるが、高齢になれば機能の低下が大きくなって死に至るような生理機能の場合、横断的観察では加齢変化がまったくなくなることもある。

なれば機能の低下が大きくなって死に至るような生理機能の場合、横断的観察では加齢変化がまったくなくなる場合もありうる (図5)。

1.4.2 出生コホートによる影響 (birth cohort effects)

身長は60歳を超える頃から年齢とともに少しずつ低くなっていく。これは脊椎の湾曲の増強や骨量の低下などによるものである。現在の若者は高齢者に比べて身長が高い。しかし、横断的にみた身長の年齢による差は、身長の加齢変化よりもむしろ、成長期の栄養改善の影響によるものである (図6)。こうした出生年代による影響をコホート効果という。

1.4.3 時代による影響 (period effects)

特定の出生コホートのみならず、その時代に生きていた人たち全体への影響があって、検査値が変化している場合も考えられる。たとえば、血中コレステロールの値は、戦後日本の食生活が欧米化するにしたがって高くなっている。図7は、1977年から継続して追跡されている6,000人の集団での血清コレステロールの変動を、出生コホート別にプロットしたものである。1970年代の終わりにコレステロールは急激に上昇し、以後はほとんど変化がないことがわかる。1970年代の急激な変動は

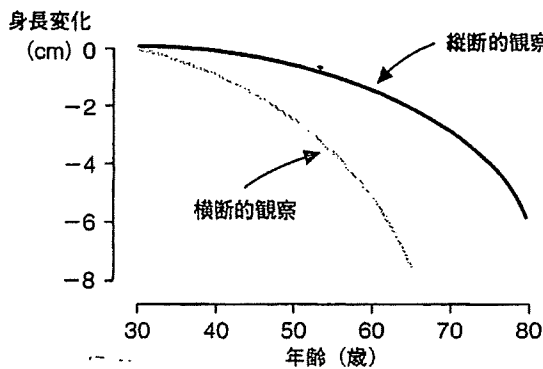


図6 横断的観察と縦断的観察で比較した身長の加齢変化

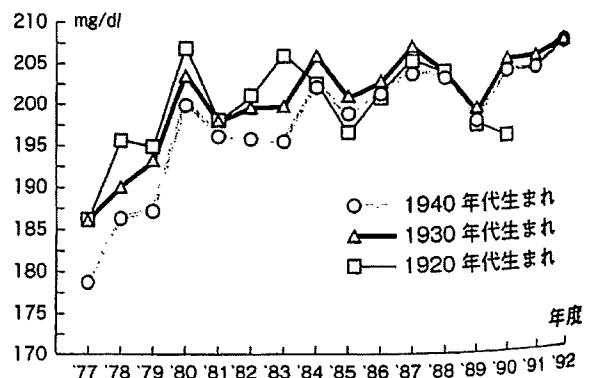


図7 出生コホート別にみた血清コレステロールの経年変化

出生年代に関係なく、起こっており、時代による影響であることがわかる (Kuzuya and Shimokata, 1995).

1.4.4 疾患による影響 (disease effects)

加齢とともに種々の疾患への罹患率が高くなる。疾患を有する人を含めれば、疾患自体による検査値への影響が出る。疾患を有する人を厳密に除くと、そのことによる選択効果が出てくる。

1.4.5 個人における変化の観察の必要性

縦断的に個人での変化を観察しないと、老化の進行に影響を及ぼすさまざまな要因による変動を正確に評価できないことがある。運動耐用能は個人差が大きく、素因によって大きく左右されるため、図8のA、Bの各年度での横断的研究では、運動習慣と運動耐用能との間には、有意な相関は認められないが、縦断的検討では、運動の習慣により運動耐用能は改善することがわかる。

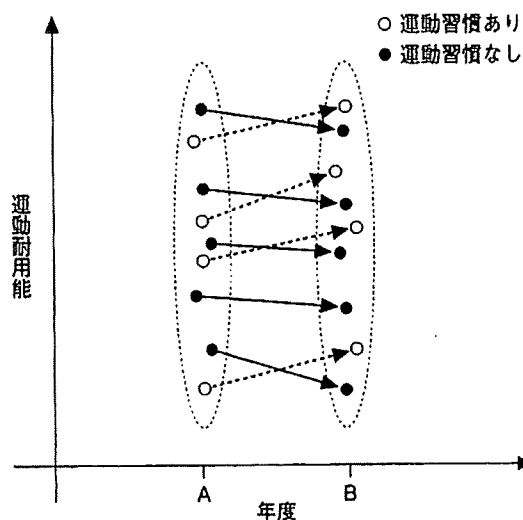


図8 運動習慣の有無による運動耐用能の縦断的变化

運動耐用能は個人差が大きく、素因によって大きく左右されるため、図のA、Bの各年度での横断的研究では、運動習慣と運動耐用能との間には、有意な相関は認められないが、縦断的検討では、運動習慣により運動耐用能は改善することがわかる。

1.4.6 フィールド型と施設型の縦断研究

保健所をベースとしたり、近隣の公民館に住民を集めたりして、数日間、医師や研究者が泊まり込み、1日数十人を対象に簡単な聞き取り調査や、栄養調査、血液検査、心電図などの臨床検査を行い、これを何年間にわたって毎年繰り返すという形での地域における縦断的なフィールド調査研究は、日本でもいくつか行われ優れた成果も出ている (Shibata, Haga and Suyama, 1988)。こうした調査は地域の特性を考慮した検討には適している。スタッフも調査期間だけのアルバイトや学生で対応可能である。調査のための費用もそれほどはかからないことが多い。しかし、このようなフィールドでの調査では、行える検査は限られており、1人当たりの調査時間もごく短いものになってしまう。老化に伴う数多くの変化をできる限り広範囲にとらえ観察するには、最新の機器などを用いた詳細で学際的な縦断的調査を行っていかねばならない。このような調査には常設の検査センターを設けて、周辺の地域住民を対象に年間を通して毎日数人から十数人の調査を実施する施設型の調査が必要である (表3)。