

研究種目：基盤研究(C)  
 研究期間：2006～2008  
 課題番号：18591863  
 研究課題名（和文） 睡眠時の鼻呼吸閉塞に対する病態生理的解明  
 -nasal cycleの検討-  
 研究課題名（英文） The physiological analysis of nasal obstruction under sleep  
 -the findings of nasal cycle under sleep-  
 研究代表者  
 中田 誠一 (NAKATA SEIICHI)  
 名古屋大学・医学部附属病院・講師  
 研究者番号：10324435

## 研究成果の概要：

鼻呼吸障害があり夜間に無呼吸が認められる人も鼻手術後には、鼻腔の通気性が有意に改善すると睡眠構築、日中の眠気が有意に改善した。夜間の nasal cycle は昼間活動時に比べて回数が少なく、周期が有意に長かった。

## 交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	2,700,000	0	2,700,000
2007年度	500,000	150,000	650,000
2008年度	500,000	150,000	650,000
総計	3,700,000	300,000	4,000,000

研究分野：耳鼻咽喉科学

科研費の分科・細目：外科系臨床医学・耳鼻咽喉科学

キーワード：鼻呼吸障害、睡眠構築、無呼吸、nasal cycle

## 1. 研究開始当初の背景

睡眠中の鼻呼吸障害はその代償として口呼吸をまねき、睡眠時無呼吸を起こすことが知られている。しかしその睡眠中の無呼吸から派生する睡眠障害についてはよく知られていない。また、今まで夜間の nasal cycle に着目した研究は全く無く、夜間にどのように鼻の通気性が動き、口呼吸へと転換してゆくのかは現在も全く謎で非常に重要な問題である。

## 2. 研究の目的

睡眠中の鼻呼吸障害における睡眠構築と日中活動度の変化、および夜間の nasal cycle について昼間活動時との変化について明らかにするために本研究を行った。

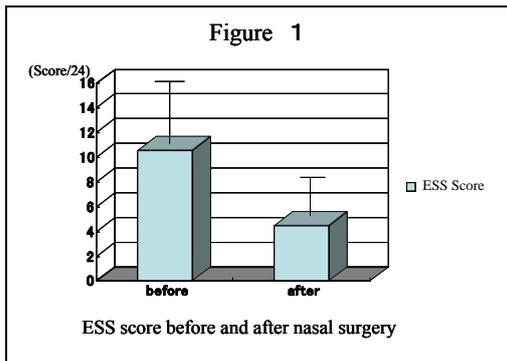
## 3. 研究の方法

- 1) 形態的に鼻閉が強く鼻呼吸障害のある人達に対し、鼻手術前後にて polysomnography で術前後で呼吸形態および睡眠構築の変化を調べた。
- 2) 鼻閉、いびき、無呼吸がなく通常眠っているとき鼻呼吸である（事前に簡易呼吸モニターにて睡眠時無呼吸が無いことを確認）健康人20人について昼間活動時と夜間にネーザルサイクルを測定。体位測定装置も同時に装着し、鼻閉がなく鼻呼吸の人の体位を考慮した上での夜間と昼間のネーザルサイクルの変化を調べた。

#### 4. 研究成果

1) 鼻手術後に鼻腔通気度が有意に改善したと同時に睡眠構築も%stage1 が減少、%stage2、%REM が有意に増加。睡眠効率、全睡眠時間も有意に増加した(Table 1)。その結果、鼻呼吸障害が改善することによって睡眠の質も向上することが示唆された。また日中の活動度も術前後で Epworth Sleepiness Scale にて検討し鼻呼吸障害が改善されることで日中の眠気が有意に改善されることが示唆された(Figure 1)。

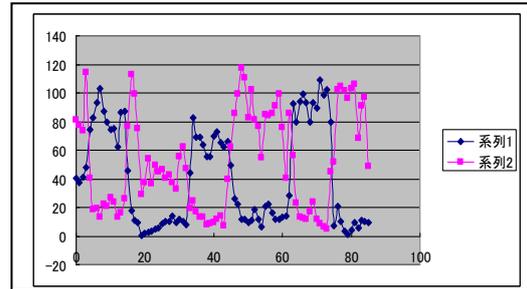
	before	after	P value
Maximum apnea duration	61.1±46.0	47.3±36.1	<0.01
Mean apnea-hypopnea duration	33.5±7.3	28.8±7.4	<0.05
%stage1	38.4±20.6	32.8±16.5	<0.01
%stageII	43.7±18.9	47.0±18.4	<0.05
%stageIII+IV	0.6±1.7	1.1±0.7	n.s
%REM	15.4±4.8	17.9±5.1	<0.01
A-r4 (/hr)	36.8±17.0	36.1±16.5	n.s
Sleep Efficacy (%)	84.0±11.3	89.7±6.0	<0.01
TST (min)	410.5±56.7	440.8±35.8	<0.001



2) Figure 2のようにすべての健常人において日中・夜間の24時間連続の nasal cycle について数、持続時間につき検討した。それらの検討から以下のことが明らかになった。

- ① 睡眠中に nasal cycle の交代は 20 例中 16 例に認め、合計で 21 回 (5 例は 2 回、11 例は 1 回) の交代点があった。
- ② 24 時間中の平均 nasal cycle 数は 10.0 ± 4.1 回で、平均周期は 160.5 ± 63.5 分だった。
- ③ 睡眠関連の nasal cycle は平均 276.3 ± 140.2 分で、一方、覚醒時の nasal cycle は平均 130.2 ± 46.3 分だった。
- ④ 睡眠関連の nasal cycle は覚醒時の nasal cycle と比較し、その周期が有意に長かった。

Figure 2



(Figure 2 の説明)

今回の健常人において nasal cycle を認めた人の 24 時間の記録例。初めが夕の 17 時、最終が次の日の夕の 17 時。横軸は時間軸である。0 から 18, 45 から最終までが日中活動時の nasal cycle、18 から 45 までが睡眠中であつたときの nasal cycle である。縦軸は鼻呼吸流量に比例する。赤のラインは右の鼻呼吸流量、群青のラインは左の鼻呼吸流量。これらからわかるように睡眠中の nasal cycle は 2 回、日中活動時の nasal cycle は 4 回認められた。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 16 件)

1. Mami Morinaga, Seiichi Nakata, Fumihiko Yasuma (他 7 名 2 番目)

Pharyngeal morphology: determinant of successful nasal surgery for sleep apnea. *Laryngoscope in print* 2009

査読 有

2. Hidehito Yagi, Seiichi Nakata, Hayato Tsuge (他 5 名 2 番目)

Significance of a screening device (Apnomonitor5<sup>®</sup>) for sleep apnea syndrome. *Auris Nasus Larynx*:36:176-180 2009

査読 有

3. Taro Soga, Seiichi Nakata, Fumihiko Yasuma (他 6 名 2 番目)

Upper airway morphology in patients with obstructive sleep apnea syndrome: Effects of lateral positioning. *Auris Nasus Larynx*: Jul 5 in print

[*Equb ahead of print*] 2008 査読 有

4. Seiichi Nakata, Akiko Noda,  
Fumihiko Yasuma (他 6 名 1 番目)  
Effect of nasal surgery on sleep quality  
in obstructive sleep apnea syndrome  
with nasal obstruction.  
*Am j Rhinol.* :74:56-60 2008

査読 有

5. Akiko Noda, Seiichi Nakata,  
Hiroshi Fukatsu (他 7 名 2 番目)  
Aortic pressure augmentation as a  
maker of cardiovascular risk in  
obstructive sleep apnea syndrome.  
*Hypertens. Res.* :31:1109-1114 2008

査読 有

6. Seiichi Nakata  
Nasal function and OSAS  
The 5<sup>th</sup> Sleep Respiration Forum in  
Otaru:73-75 2008

査読 無

7. 中田誠一  
呼吸機能検査 3. 鼻腔通気度検査の基礎  
と臨床

*検査と技術* 36 巻 1066-1072 2008

査読 無

8. 中田誠一  
鼻閉と睡眠障害

*MB ENT* 88 巻 43-49 2008

査読 無

9. 中田誠一  
臨床睡眠学  
-睡眠障害の基礎と臨床- V. 臨床各論  
いびき *日本臨床* 66 巻 404-409 2008

査読 無

10. Seiichi Nakata, Sinichiro Miyazaki,  
Mikifumi Ohki (他 7 名 1 番目)  
Reduced nasal resistance after simple  
tonsillectomy in patient with obstructive  
sleep apnea.  
*Am j Rhinol.* :21:192-195 2007

査読 有

11. Akiko Noda, Seiichi Nakata, Yasuo Koike  
(他 7 名 2 番目)  
Continuous positive airway Pressure

improves daytime baroreflex sensitivity  
and nitric oxide production in patients  
with moderate to severe obstructive  
sleep apnea syndrome.

*Hypertens. Res.* :30:669-676 2007

査読 有

12. Tatsuki Sugiura, Akiko Noda,  
Seiichi Nakata (他 5 名 3 番目)  
Influence of nasal resistance on initial  
acceptance of continuous positive  
airway pressure in treatment for  
obstructive sleep apnea syndrome.  
*Respiration*:74:56-60 2007

査読 有

13. Akiko Noda, Hideya Izawa, Hiroshi Asano  
Seiichi Nakata (他 7 名 4 番目)  
Beneficial effect of bilevel positive  
airway pressure on left ventricular  
function in ambulatory patients with  
ideiopathic dilated cardiomyopathy and  
central sleep apnea-hypopnea  
:a preliminary study.

*Chest* 131(6)1694-701 2007

査読 有

14. Miyata Seiko, Akiko Noda,  
Honda Kumiko, Seiichi Nakata  
(他 7 名 4 番目)  
Follow-up for patients with obstructive  
sleep apnea syndrome using a portable  
recording device.

*Nagoya J Mrd Sci* 69 37-43 2007

査読 有

15. Miyata Seiko, Akiko Noda,  
Seiichi Nakata (他 10 名 3 番目)  
Daytime polysomnography for early  
diagnosis and treatment of patients  
with suspected sleep disordered  
breathing.

*Sleep Breath* 11 109-115 2007

査読 有

16. 中田誠一, 宮崎 総一郎  
閉塞性睡眠時無呼吸症候群における鼻呼吸  
の重要性と鼻手術の意義  
*日本気管食道学会「専門医通信」*  
33 巻 1-4 2006

査読 無

〔学会発表〕(計 11 件)

1. 木村暁弘、千葉伸太郎、野口木綿子、八木朝子、佐々木三男、澤田弘毅、遠藤誠、森脇宏人、内田亮、森山寛、太田史一、太田正治、大木幹文、樋上茂、中田誠一

Nasal cycle による睡眠の影響

日本睡眠学会第 33 回定期学術集会

6 月 25 - 26 日、2008

郡山市、福島県

2. Nakata S

Nasal function and OSAS

The 5<sup>th</sup> Sleep Respiration Forum in Otaru

Feb. 29- Mar.1, 2008

Otaru, Hokkaido, Japan

3. 中田誠一、寺西正明、林秀雄、中島務  
鼻閉をともなった閉塞性睡眠時無呼吸低呼吸症候群における鼻手術の効果についての検討

第 46 回日本鼻科学会総会ならびに学術講演会 9 月 27 - 29 日、2007

宇都宮市、栃木県

4. Nakata S, Noda A, Miyata S, Morinaga M, Yasuma F, Nakashima T

The effect of nasal surgery viewed in morphological analysis in pharyngeal portion on obstructive sleep apnea patients

21<sup>th</sup> Anniversary Meeting of the Associated Professional Sleep Societies

June. 9-14, 2007

Mineapolis, Minnesota, USA

5. Otake M, Noda A, Nakata S, Hara Y, Adachi Y, Miyata S, Koike Y

The actigraph for CPAP therapy follow up in patients with sleep-disordered breathing

21<sup>th</sup> Anniversary Meeting of the Associated Professional Sleep Societies

June. 9-14, 2007

Mineapolis, Minnesota, USA

6. Hara Y, Noda A, Nakata S, Miyata S, Honda K, Morishima M, Sugiura M, Nakashima T, Koike Y

Assecnent for severity of sleep-disordered breathing in children

21<sup>th</sup> Anniversary Meeting of the Associated Professional Sleep Societies

June. 9-14, 2007

Mineapolis, Minnesota, USA

7. Nakata S, Yasuma F, Noda A, Nakashima T

An effect of surgical restoration of nasal surgery on sleep quality and a surgical indication for obstructive sleep apnea suffering from nasal obstructions

ATS 2007 Sanfrancisco International Conference

May. 18-23, 2007

San Francisco, California, USA

8. Yasuma F, Noguchi M, Mori T, Shibata R, Nakata S, Takasaki Y

Low level of CPAP at 5cmH<sub>2</sub>O (Low CPAP) for cheyne-stokes respiration in congestive heart failure suffering from nasal obstructions

ATS 2007 Sanfrancisco International Conference

May. 18-23, 2007

San Francisco, California, USA

9. Nakata S

The effect of tonsillectomy for CPAP pressure in patient with obstructive sleep apnea

6<sup>th</sup> International Symposium on Tonsils and Mucosal Barriers of the Upper Airways

Aug. 31- Sep. 3, 2006

Siena, Toscana, Italy

10. Nakata S, Noda A, Miyata S, Sugiura T, Morinaga M, Nakashima T

Reduced nasal resistance after conventional tonsillectomy in obstructive sleep apnea patients

20<sup>th</sup> Anniversary Meeting of the Associated Professional Sleep Societies

June. 17-26, 2006

Saltlake City, Utah, USA

11. Soga T, Noda A, Nakata S, Sugiura T, Miyata S, Iwami A, Sukegawa M, Adachi Y, Nakai S, Koike Y

The predictor for evaluating the efficacy of the lateral sleeping position.

20<sup>th</sup> Anniversary Meeting of the Associated Professional Sleep Societies

June. 17-26, 2006

Saltlake City, Utah, USA

6. 研究組織

(1) 研究代表者

中田 誠一 (NAKATA SEIICHI)  
名古屋大学・医学部附属病院・講師  
研究者番号 10324435

(2) 研究分担者

野田 明子 (NODA AKIKO)  
名古屋大学・医学部・助教  
研究者番号 80252287