

## 第4会場 (精神保健福祉、食品衛生・薬事衛生、環境保健)

No. 1～3 座長 森川 博夫 (栃木県薬務課長)  
 No. 4～6 座長 菅野 良一 (栃木県環境保全課長)  
 No. 7～9 座長 増茂 尚志 (栃木県精神保健福祉センター参事兼所長)

No.	演 題	発表者名	発表者所属	区 分	頁	予定時刻
1	医療機器におけるリスクマネジメント (安全性確保の取り組み)	市川 敏夫	東芝メディカルシステムズ(株)	食品衛生・薬事衛生	123	13:35
2	医療機器メーカーとしてのモノづくり基本取り組み	高橋 広典	(株)ナカニシ	食品衛生・薬事衛生	126	13:45
3	工場における災害対策の取り組み事例	清水 大祐	全業工業(株)	食品衛生・薬事衛生	129	13:55
4	栃木県における光化学オキシダントの特性解析調査 (第3報)	齋藤 由実子	保健環境センター	環境保健	132	14:05
5	栃木県における微小粒子状物質 (PM2.5) 特性調査 (第1報)	舘野 雄備	保健環境センター	環境保健	135	14:15
6	県有施設における除染の実施状況と効果	加藤 安秀	栃木県廃棄物対策課	環境保健	138	14:25
7	当病院における外来栄養食事指導中断者の実態把握 ～外来栄養食事指導の現状と課題～	中村 真弓	県立岡本台病院	精神保健福祉	141	14:35
8	平成26年度栃木県精神科病院入院患者調査について	高橋 良子	精神保健福祉センター	精神保健福祉	144	14:45
9	栃木県内精神科病院における栄養食事指導に関する実態調査報告 ～精神障害者の食生活支援の向上に向けて～	榎田 映子	青木病院	精神保健福祉	147	14:55
⑩	栃木県精神科救急情報センターにおける精神科救急医療への振り分け診療結果のまとめ	鈴木 祐美	精神保健福祉センター	精神保健福祉	150	
⑪	当病院の医療観察法病棟における個別食事支援の取り組み ～医療観察法病棟における調理指導の意義～	阿久津 里美	県立岡本台病院	精神保健福祉	153	



医療機器におけるリスクマネジメント (安全性確保の取り組み)

東芝メディカルシステムズ株式会社 法規・安全管理部 商品安全管理担当 ○市川 敏夫

【目的】

弊社は、医療機器の設計・製造・販売を行っております。医療機器を開発するためには、ISO 14971：[医療機器におけるリスクマネジメント]を適用して、製品の設計・製造・使用・廃棄に至るまで、安全性を確保することが求められており、今回、当社の画像診断装置における事例を中心に説明させていただきます。



【リスクマネジメントの手順】

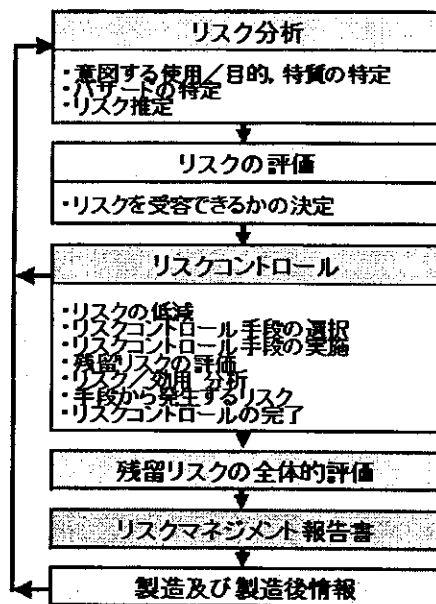
まず装置の特質を明確化し、危害シナリオを検討する。(リスク分析)

次に、危害の程度と発生頻度によりリスクの大きさを評価する。(リスク評価)

もし、受容できないリスクの場合は、何らかの対策を行いリスクを低減する。(リスクコントロール)

対策後の残留リスクが、受容可能と判断した場合は市場に出荷することができる。

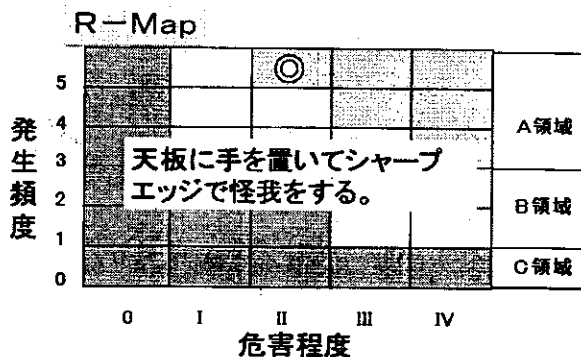
なお、製造中に安全に関わる問題が発生していないか、あるいは出荷後に安全に関わる問題が発生していないかを常に監視し、問題が発生した場合には、適宜フィードバックし改善する。



ISO 14971:2007 リスクマネジメントプロセス

【リスク評価】

リスクの大きさは、危害の程度と発生頻度で判定する。



- A領域** : 受容できない領域
- B領域** : ALARPの原則に適合している限り受容可能な領域
- C領域** : 受容可能、無視できると考えられるリスク領域

※ ALARP : 合理的可能な限りリスク低減すること

危害の程度

ラ	程度	怪我	被ばく	装置・設備	発火・発火
IV	致命的	死亡	死亡	重大な環境汚染	大規模延焼
III	重大	重症	ICRPの勧告による確定的影響のしきい線量を	汚染物質の放出	装置外延焼
II	中程度	通院程度	参照に設定	再利用不能	装置内発火
I	軽微	軽症	参照に設定	部分的損傷	過性発火
0	無し	無傷	1mGy未満	損傷なし	部品故障

## 発生頻度

市場での稼働台数から算出するが、開発時は稼働台数0なので、発生頻度“5”とする。

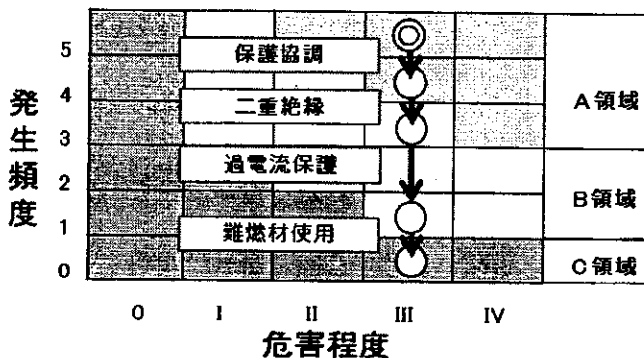
ランク	発生頻度 (定性的)	発生頻度 [件/台・年]
5	頻発する	$1 \times 10^{-2}$ 超
4	しばしば発生する	$1 \times 10^{-3}$ 超 ~ $1 \times 10^{-2}$ 以下
3	時々発生する	$1 \times 10^{-4}$ 超 ~ $1 \times 10^{-3}$ 以下
2	起こりそうもない	$1 \times 10^{-5}$ 超 ~ $1 \times 10^{-4}$ 以下
1	まず起こりえない	$1 \times 10^{-6}$ 超 ~ $1 \times 10^{-5}$ 以下
0	考えられない	$1 \times 10^{-6}$ 以下

### 【事例1：電気】

**危害シナリオ：**商用電源に接続された装置において、電源回路に絶縁不良が発生し、ショートモードで故障し、大電流が流れて発熱し発火。周辺の部品や基板が燃焼して、建物に延焼。

**リスク低減対策：**保護協調、2重絶縁、過電流保護、難燃材使用

**課題：**発煙・発火の問題は、単一故障でも発生してしまうので、ゼロにすることはできない。そのため、設計段階から故障を想定して、適切な保護方を講じることが重要である。また、サービで日常的に故障している部品がないか監視し、もし傾向的に故障しているものがあれば故障解析するなどして、設計的に問題がないか確認する。また、耐用年数相当の稼働は保証するが、部品には寿命があるので、耐用年数を超えた使用に対しては、装置の更新、安全点検などの活動が重要であり、耐用年数経過後の対応を決めておくことが必要である。

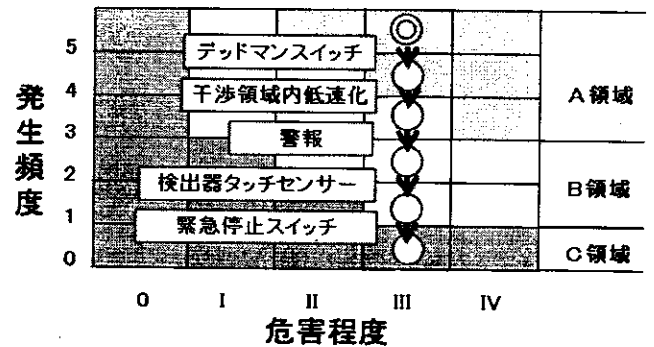


### 【事例2：機械】

**危害シナリオ：**画像診断機器において、寝台に乗った患者の所望の位置を撮影するため、良い画像を収集しようとして検出器を移動した際に、体表に検出器を最接近させたところ、患者を検出器で圧迫して胸部を骨折。

**リスク低減対策：**デッドマンスイッチ（押している間だけ動作する）、干渉領域内低速化、警報による注意喚起、タッチセンサー、緊急停止スイッチ

**課題：**タッチセンサーは、感度や配置によっては反応しないなどの影響がある。患者のセッティングから撮影終了までのユースシナリオを考慮して、適切に動作できるように検討する事が重要である。



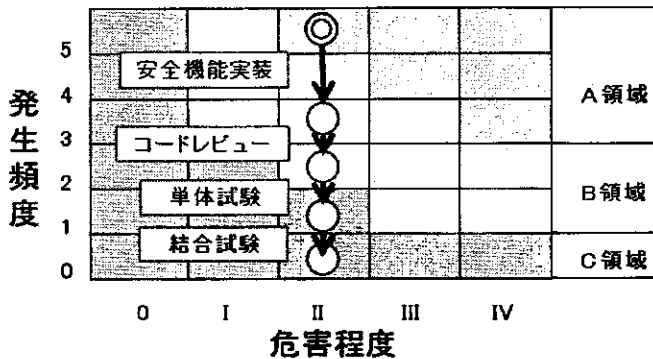
### 【事例3：ソフトウェア】

**危害シナリオ：**画像診断機器において、撮影した画像を誤って別の患者の画像として保存（ミスファイル）したため、異常のない患者を異常があると判断して治療。

**リスク低減対策：**ソフトウェアの安全機能の実装、コードレビュー、単体試験、結合試験

**課題：**委託先での開発が拡大しており、特に海外ソフトウェアハウスでの開発が多くなっていく中で、安全機能の考え方をいかに伝承し維持するかが課題であり、ブラックボックスとして受け入れ試験を実施したり、開発プロセスを定期的に監査するなどの方法を併用することが重要である。  
**ソフトウェアの安全確保：**ソフトウェアにはバグや、ハードウェアの異常により誤った処理をしてしまう事が想定される。そのため、コードレビュ

一や試験などを実施し、正しく動作することを確認するだけでは不十分であり、異常が発生した場合であっても、重大な事故を発生させないフェールセーフの考え方でリスク低減を行うことが必要である。



**ソフトウェアのリスク低減の手段：**

**a. 発生頻度の低減**

- ・停止安全：安全確認できなければ処理を停止
- ・初期化：メモリは使用する前に初期化
- ・エラー処理：ハード異常やデータ化けを想定
- ・冗長化：処理を多重化して不測の事態に対処可能とする
- ・ハードウェアバックアップ：危険状態をハードウェアで遮断
- ・排他処理：同一のデータへのアクセスには排他制御
- ・ユーザインターフェース：操作者が誤認識しにくい GUI 設計（画面の表示や操作に絵柄や画像を多用し操作を指示する手法）
- ・ハンドシェイク：通信のハンドシェイク化
- ・正当性確認：データの数値範囲や構造を使用前に確認
- ・フェールソフト：故障で失われた機能の縮退化（障害発生時に、機能を一部制限した状態で稼働を続ける）

**b. 危害の程度の低減**

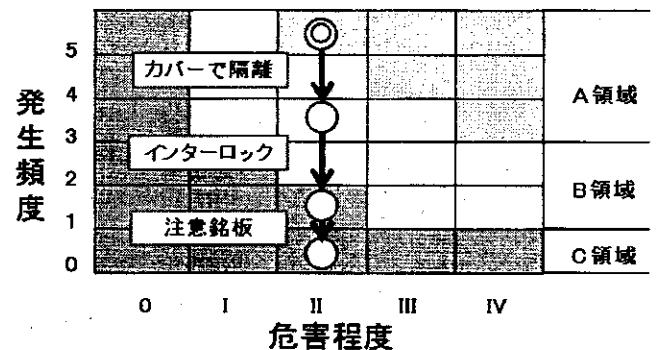
- ・正当性確認：エネルギー放出量設定の有効範囲を確認し異常値排除

**【事例4：ユーザビリティ】**

**危害シナリオ：**生化学分析装置において、測定を開始した後から緊急で試料を追加するために、稼働中に装置のカバーを開けて試料をセットしようとしたところ、試料吸引用サンプリング用針が刺さりけがをした。

**リスク低減対策：**カバーで隔離、インターロックを具備しカバーを開けたら装置が停止する。さらに注意銘板で注意喚起する。

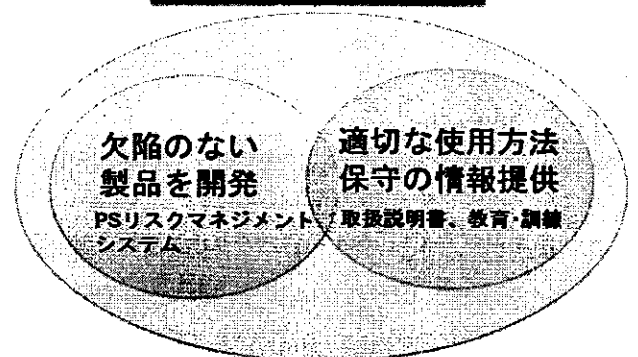
**課題：**装置を設計する段階で、どのように使用してもらうかについて、ユースシナリオを作成して、誤使用した際に発生する危害の程度を検討する。もし受容できないリスクがあれば安全対策が必要となる。また設計通りできても、ユーザが意図した通りに使用してもらえないかをユーザかユーザを想定した第三者による評価を行うことが重要である。



**【まとめ】**

安心・安全な製品をお客様に使用していただくためには、欠陥の無い製品を上市することは当然ですが、正しく使用していただけるよう情報提供し、長期に亘って、適切に使用・保守をしていただくことが必要です。

**製品安全の確保**



## 医療機器メーカーとしてのモノづくり基本取り組み

株式会社ナカニシ  
モノづくり革新室  
○ 高橋 広典

### 1. はじめに

ナカニシは1930年に設立以来、今年で85年を迎えることができました。

創業以来高速回転技術をコアに、さまざまな歯科用製品、外科用製品、工業用スピンドルを世に送り出してきました。

現在国内をはじめ世界135カ国に製品を販売しております。

今回は、「医療機器メーカーとしてのモノづくり基本取り組み」と題して、簡単ではありますがナカニシの「モノづくり」を、①「品質への取り組み」と②「人材育成」という2つの観点で紹介させていただきます。

### 2. GMP 要求事項に則った品質への取り組み

初めに弊社の品質に対する具体的な取り組みをご紹介します。

#### 1) 品質進捗報告会

会議は毎日開催され、発生した問題がすぐに共有される。出席者は品証、製造、技術、設計の責任者級であるため、その場でスピード感のある決定がなされていく。

問題は進捗管理され解決するまで対策は継続される。

#### 2) 潜在不適合検討会

問題の中でも潜在的な不適合や繰り返し発生するもの、また調査の幅の広いものは本検討会にかけられる。

週1回開催される。

#### 3) 品質月次報告会

経営トップ、幹部含めた品質報告会。

報告の範囲は工場品質から市場品質まで。

月1回開催される。

#### 4) 品証メンバーによる社内工程監査

社内工程内監査範囲は加工→組立→出荷まで工場内の工程すべてを網羅する。

監査のポイントは「ルールに則った仕事であるか」であり、決められたことを決められた通りに行われているかに主眼を置き監査する。

毎日巡回を行う。

#### 5) 重要製品工程監視

重要製品や部品、また工程を選定し傾向管理、監視を行う。

また新製品に対しては初期流動監視をおこなう。

6) 主要サプライヤーとの品質会議

月次報告書の提出（月1回）

工程監査の実施（年1回）

7) Fコスト（Failure Cost）による品質のコスト管理

不適合が発生するとさまざまなロスが発生しそれは直接コストに影響を及ぼす。

これらは非常に曖昧で、いつどこで発生するかも事前には分からないコストである。

弊社では分かりやすく次の項目で算出するようにしている。

① 人件費

- ・不適合品を造るのに要したコスト
- ・不適合品を選別するのに要したコスト
- ・不適合品を手直しするのに要したコスト
- ・不適合品を廃棄するのに要したコスト
- ・不適合品を回収するのに要したコスト
- ・不適合品を解析・調査するのに要したコスト
- ・顧客に報告するのに要したコスト
- ・設備を復旧するのに要したコスト
- ・計画外生産により発生したコスト

② 材料費

- ・不適合品として廃棄された部品コスト
- ・不適合品を造るのに使った材料コスト
- ・不適合品を手直しするのに使った材料コスト

③ その他経費

- ・顧客に支払ったペナルティー
- ・顧客対応に伴う営業経費（出張、訪問など）
- ・計画外生産により発生した諸費用
- ・品質検討に要した会議ロスコスト
- ・上記に当てはまらないロスコスト(都度検討し数値を記載)

弊社では所定のフォーマットを作成し、作成者はそこに必要な数字を入れ込むだけで計算が完了出来るようにした。

このように算出されたFコストは品質情報とともに関係者で共有し不具合の深刻度や重要度を数字で把握することにより、再発防止や改善活動につなげている。

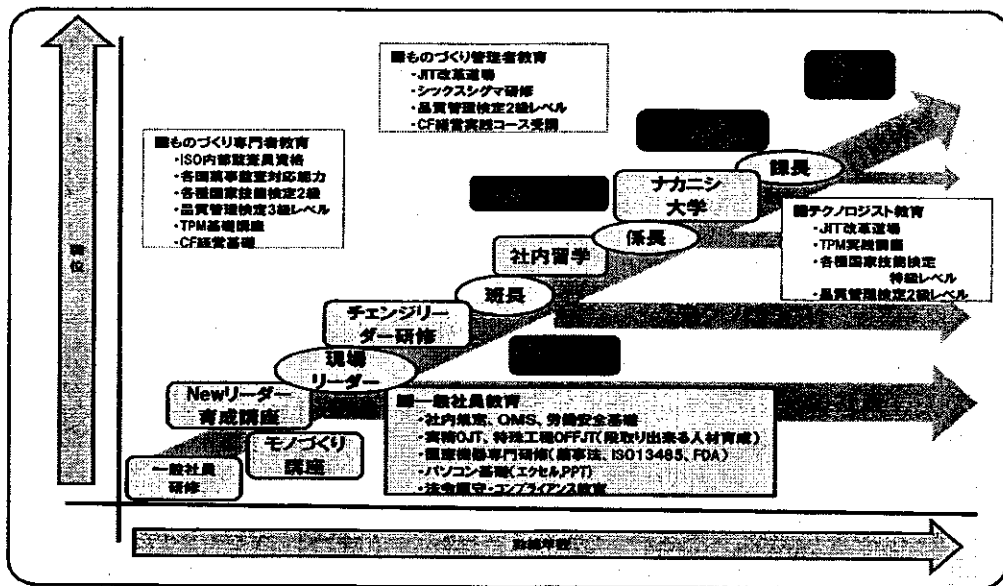
3. 人材育成

1) 社内教育

弊社ではモノづくり力の向上と、より強いリーダー育成を目的に、社員の教育を実施している。特に社内教育は基本的な一般教育のほか下記のようなプログラムを用意しそれ

それぞれの職種に必要な内容の教育を行っている。

### 人材育成マップ



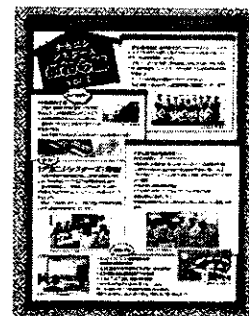
#### 2) ダイバーシティ取組み事例

弊社では女性が積極的に活躍していただける場を提供していく取組みを行っている。

- ① 他社との「女性リーダー」交流会
- ② NEW リーダー育成講座
- ③ 女性リーダーらによる「ナカニシシスターズ」活動



他社交流会



活動を伝える社内報

#### 4. 最後に

今回「医療機器メーカーとしての基本取り組み」というテーマで発表させていただきましたが、いまさらながら

- ▶ ルールをしっかり造りこむ
- ▶ そのルールに則った仕事をする
- ▶ これを愚直に実行していく

という「モノづくりの基本」の大切さを痛感しております。

どうやって安全で確実な「モノづくり」を実行していくかは、永遠のテーマと思いますがGMPを順守する医療機器メーカーとして今後も追及していきたいと考えております。このたびは貴重な発表の場を設けていただきありがとうございました。



## 工場における災害対策の取り組み事例

全業工業株式会社 栃木工場 生産管理部

○ 清水大祐

### 【目的】

医薬品の安定供給のためには災害への備えを行うことが重要である。

全業工業(株)栃木工場では、過去の経験・立地条件などを考慮して災害に対し様々な取り組みを行ってきた。

今回はその中でも、地震に対する取り組みに特化して「東日本大震災前の対策取り組み事例」、「震災時の被害状況」、「震災後の強化対策」の順で紹介する。

これらの取り組みにより多くの効果を得ることが出来ているため、弊社の地震対策が今回聴講頂く皆様の今後の一つでも役立つことが出来れば幸いである。

### 【東日本大震災前の対策取り組み事例】

震災前の地震対策コンセプトと取り組みは次の通りである。

#### コンセプト 1. 従業員の安全確保

##### ① 自衛消防組織による対応基準の策定

代表事例：「震度計購入」、「起震車の体験」

##### ② 落下防止対策の実施

代表事例：「窓ガラスの飛散防止対策」

#### コンセプト 2. 安定稼働の継続

##### ① 製薬用水確保と強化

代表事例：「井戸の増設」

##### ② バックアップ用電源の確保

代表事例：「非常用自家発電装置の設置」

### 【震災時の被害状況】

震災前対策が奏功し、東日本大震災において怪我人は一人もなかった。これは、事前に地震発生時に講じる措置を確立し、従業員に周知させていたことの効果と考えられる。

工場建屋にも被害はなく、幸いなことにユーティリティーや原材料の被害も軽微であり、生産に支障が出るような被害はなかった。

#### 被害状況

内容	対策の効果
人	怪我人なし
建屋	被害なし
ユーティリティー	被害小
製造機器	破損なし
原材料・中間製品・製品	被害小

軽微な被害で済んだことから、従業員が安全に作業を行えると判断したため、震災発生から3日後の2011年3月14日（月）から一部の包装作業、試験業務を開始することが出来た。

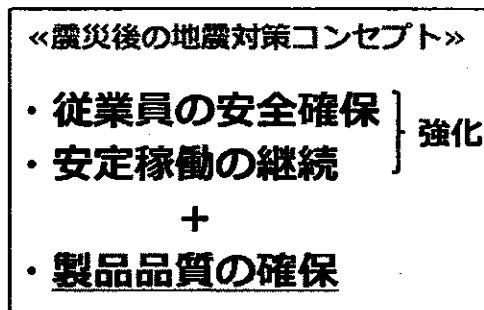
しかし、震災を経験したことにより、落下防止対策の更なる強化、製品品質を考慮した対策、重油・原材料の確保など、安定稼働継続に影響を及ぼす要因を確実に排除するための課題も多く見られた。

II. 震災時の被害状況		《震災を受けての課題》	
<b>・工場の内部要因</b>			
ユーティリティー	蒸気配管入替時期見直し		
製造・試験機器	落下防止対策強化		
原材料・中間製品・製品			
<b>・工場外の要因</b>			
動力源確保	重油の確保		
	停電への対応		
原材料・中間製品・製品	一部の原材料購入が困難		

**【震災後の強化対策】**

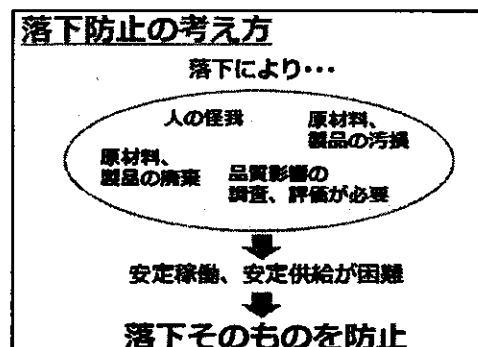
従来の対策コンセプトである「従業員の安全確保」、「安定稼働の継続」については更なる強化を行うこととした。

そして新たに、「製品品質の確保」を震災後の地震対策コンセプトに追加した。



各コンセプトを基に取り組んだ震災後の強化対策は次の通りである。

III. 震災後の強化対策		安全	安定稼働	品質
人	防災訓練の強化	○		
建屋	飛散防止フィルム貼付拡大	○		○
ユーティリティー	重油保管タンクの増設		○	
	蒸気配管の入替		○	
製造・試験機器	一部製造機器の固定	○	○	
	分析機器固定方法の変更	○	○	
	ガラス器具への対策	○	○	
原材料・中間製品・製品	2社購買の推進		○	
	保管棚の入替		○	○
	固定バンドの導入		○	○



新たな対策コンセプトである「製品品質の確保」のため取り組んだ代表的な事例は、「飛散防止フィルムの貼付場所拡大」と「原材料及び参考品保管棚の入替」が挙げられる。「飛散防止フィルムの貼付場所拡大」は製造室のガラスが割れることによる部屋の汚染を防止する考え方に基づき、「原材料及び参考品保管棚の入替」については製品品質の確保のため、落下そのものを防止する考え方に基づいて対策を行った。

【まとめ】

震災への様々な対策を行ってきたが、震災対策に完璧というものはない。更に高いレベルでの改善に取り組んでいく所存である。

顕在するリスクだけでなく、様々な視点から潜在リスクも抽出して対策することが重要である。

お客様へ確かな品質の製品を恒常的に届けることを目標に、弊社は今後も各種災害を想定した取り組みを推進して行く。

# 栃木県における光化学オキシダントの特性解析調査（第3報）

保健環境センター 大気環境部 ○齋藤 由美子 石原島 栄二 舘野 雄備 篠崎 絵美

## 1 はじめに

栃木県内の光化学オキシダント（以下「Ox」という。）濃度は、各種排出規制が実施されてきたにも関わらず、環境基準を達成できていない。その対策のため、行政施策の基礎資料を作成することを目的として、平成23年度から3年間の予定で調査研究を開始した。

本稿は、本調査研究の3年目として、平成25年度における進捗状況についてまとめたものであり、常時監視局のデータを解析するとともに、アルデヒド類を含む揮発性有機化合物（以下、「VOC」という。）成分について調査を実施し、考察した結果について報告する。

## 2 調査概要

### 2.1 データ解析

#### 2.1.1 調査データ及び期間

Ox濃度、非メタン炭化水素（以下、「NMHC」という。）濃度、窒素酸化物（以下、「NOx」という。）濃度については、「とちぎの青空」から平成11～25年度の大気汚染常時監視局データを用いた。

気温・日照時間については、気象庁ホームページから、また太陽高度は、国立天文台ホームページから平成22～25年度のデータに基づき計算した値を用いた。VOCの排出量については、環境省ホームページ「PRTRインフォメーション広場」から、平成13～25年度のデータを用いた。

「透過日射量」は、太陽光が観測地点の地表面付近に到達した時の太陽エネルギーを推定するための指標として著者らが定義したものであり、観測地点における太陽高度（ $\alpha$ ）及び地球半径（ $R$ ）や太陽光が通過する大気距離（大気路程、 $m$ ）についての幾何学的考察と太陽光が大気を通過する際の Lambert-Beer の法則適用とにより導出した。

なお、減衰係数の計算は理科年表のオフィシャルサイトを参照し、透過率はオゾン生成の光化学反応に関与する波長として、 $0.3\mu\text{m}$ を仮定した。また、太陽から放出されるエネルギーとして  $0.3\mu\text{m}$  に由来する分だけではなく、全エネルギーである  $1,367\text{W}/\text{m}^2$  を用いているため実際の値とは大きく異なっている。ただし、これらのエネルギーは概ね比例関係にあり、波長  $0.3\mu\text{m}$  程度の紫外線が地表面に到達した時の紫外線量の指標として、透過日射量を用いることは妥当であると考えられる。

$$I_0 = 1367 \cdot r_s^2 \cdot \sin\alpha$$

$$I/I_0 \text{ (太陽光が大気を通過する際の透過率)} = e^{-k \cdot m}$$

$$k = 0.008735\lambda^{-4.08}$$

$$m = \frac{-R\sin\alpha + \sqrt{R^2\sin^2\alpha + 2Rt + t^2}}{t}$$

$$\text{透過日射量 (Wh/m}^2\text{)} = I_0 \cdot I/I_0 \cdot \text{日照時間}$$

$I_0$  :  $1\text{m}^2$ あたりの大気外全日射量 ( $\text{W}/\text{m}^2$ )

$r_s$  : 太陽との地心距離 (無名数)

$\alpha$  : 太陽高度 (rad)

$I$  :  $1\text{m}^2$ あたりの地表に届いたときの日射強度 ( $\text{W}/\text{m}^2$ )

$k$  : 波長  $\lambda$  の時の減衰係数 (無名数)

$m$  : 太陽光が通過する大気距離 (大気路程 (無名数))

$t$  : 1大気路程に相当する距離 (10km)

$\lambda$  : 波長 ( $0.3\mu\text{m}$ )

$R$  : 地球の半径 (6,400km)

### 2.1.2 調査方法

Ox濃度及び2.1.1に示したOx生成に関わる寄与因子の日内経時的変化や、相関等を調査した。さらに、光化学スモッグ注意報（以下「注意報」という。）の発令頻度の高い県南地域のうちで、大気汚染常時監視及び気象データが入手できる小山市をモデル地域として選定し、平成22～25年度の各種データを用いて、Oxが高濃度となる条件について解析した。広域的挙動の検証には、環境省大気汚染物質広域監視システム「そらまめ君」を用いて関東地方全体の濃度変化を確認した。

## 2.2 現地調査

### 2.2.1 調査地点

県南健康福祉センター敷地内（小山市）

### 2.2.2 調査時期

Ox対策期間中（4～9月）の平成25年7月9日、7月12日、8月8日、8月9日に調査を実施した。なお、10時から1時間または2時間ごとに毎正時から10分間大気を採取した。

### 2.2.3 調査対象物質

最大オゾン生成能（以下、「MIR」という）は、単位量のVOCが生成しうるオゾン量を表しており、それが高い物質は、光化学オキシダント生成に対する寄与が大きいとされ、1,140の物質についてMIRの値が公表されている。この中から当センターで定量可能な14物質（トランス-2-ブテン、シス-2-ブテン、1,3-ブタジエン、1,3,5-トリメチルベンゼン、1,2,4-トリメチルベンゼン、*m*-キシレン、*o*-キシレン、*p*-キシレン、トルエン、エチルベンゼン、ベンゼン、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、ジクロロメタン）を選定して調査対象物質とした。

### 2.2.4 アルデヒドを除くVOC成分の分析方法

午前10～17時において、1～2時間毎に容量6Lの真空キャニスターに、流量0.4L/minで10分間大気を採取した。これを大気自動濃縮装置（GLサイエンス製ACS-2100）を用いて濃縮し、ガスクロマトグラフ質量分析計（アジレント製7890A及び5975C）により測定した。なお、カラムはアジレント製DB-1（内径0.32mm、長さ60m、膜

厚 1.0 μm) を使用した。

### 2.2.5 アルデヒド類の分析方法

2,4-ジニトロフェニルヒドラジン含浸シリカゲルが充填された市販の捕集管 (GLサイエンス製 GL-Pak mini AERO DNPH) を用いて、流量4.0 L/minで10分間大気を採取した。その後アセトニトリルで抽出し、UV検出器を装備した高速液体クロマトグラフ (日本分光製 LC-2000 Plus) により測定した。

## 3 調査結果及び考察

### 3.1 平成25年度の注意報発令状況

小山市の平成25年度の注意報発令日は7月11日と8月9日、8月29日の3日間であり、平成24年度の2日間に続いて少ない日数であった。なお、Ox濃度時間値の最高値はそれぞれ0.144、0.141及び0.134ppmであった。

### 3.2 Ox濃度と透過日射量の関係

小山市における平成25年度の注意報発令日のOx濃度-透過日射量-気温のグラフを図1に示す。透過日射量の変化をみると、7月11日及び8月9日は、それぞれ370.6Wh/m<sup>2</sup>及び344.9Wh/m<sup>2</sup>を最大値とする釣り鐘型に近い形であった。8月29日は11時に透過日射量が、一度急激に減少したため二峰性となり、最大値は217.1Wh/m<sup>2</sup>であった。Ox濃度はいずれの日も透過日射量の変化を追いかけるように上昇し、ショルダー型で16時または17時にピークを迎えていた。Ox濃度の時間値と透過日射量については相関があり、光化学反応によるOx生成には時間差があることが分かっている。なお16時から17時の時間帯の透過日射量は、大きく減少していることから、活発な光化学反応が起きていたとは考えられず、移流の影響が示唆された。

環境省大気汚染物質広域監視システム「そらまめ君」によると、現地調査を実施した8月9日は、13時に高濃度地点が東京都-埼玉県東部に出現し、北方面に移動していき、栃木県内に達したのは15時であった。9時と15時に決定される局地風型は5-4型と、注意報発令日の典型的な風型であった。15時は4型で南風を受ける領域となり、南関東方面からの移流が発生したと考えられる。

### 3.3 Ox濃度の予測

Ox濃度が注意報発令水準である0.12ppmに達するかどうか予測することを目的として、平成22~25年度のOx対策期間 (4~9月) の732日間について、毎日11時のOx濃度の検討を行い、その結果を図2に示す。

注意報発令日21日間のうち、11時のOx濃度が0.06ppmを超えた日数は19日間で、全体の90.5%を占めた。一方、データ欠測等を除く非発令日705日間のうち、11時のOx濃度が0.06ppm以下の日数は634日で89.9%を占めた。このことから11時のOx濃度によって、その日が0.12ppmに達するかどうかを、約90%の確率で予測できると考えられた。

### 3.4 注意報発令日におけるVOCの濃度変化

平成25年度に調査を実施した4日間のうち、実際に注意報が発令されたのは8月9日の1日間であった。この日のVOC及びアルデヒドの実測濃度の経時変化を図3に示す。

なお、m-キシレン及びp-キシレンは分離できないため、一括してm,p-キシレンとして表示した。

Ox濃度が急激に上昇した午前中の10時から12時にかけてのVOC濃度の変化に注目すると、m,p-キシレンの大幅な減少及びトルエン (MIR 4.0) の濃度上昇が特徴的である。m,p-キシレンは分離定量ができないため、合計濃度で表しているが、それぞれのMIRの値はm-キシレンが9.75と高く、p-キシレンは5.84である。

m,p-キシレン/トルエン濃度比の年度別経時変化を、図4に示す。注意報発令日は (B) の平成25年8月9日のみであり、この日に特徴的にみられる点は、10時から14時にかけて経時的に比の値が下降カーブを描いていることである。つまり、反応性の高いm,p-キシレンがまず優先的に反応し、消費されて濃度が減少し、その後十分量存在するトルエンが反応に関わるようになり、消費されて濃度が減少していくのではないかと推察された。図2からもトルエンは12時をピークとして、その後時間と共に濃度が下がり続けていたことが分かる。Ox濃度が注意報発令水準の0.12ppmを超えた16時には濃度比が高くなったことから、トルエンが光化学反応に消費され、濃度が下がったと推察された。なお、午前中のトルエン濃度の上昇は系外からの供給によるものと考えられる。

### 3.5 VOC濃度変化についての考察

小山市における「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」に基づく届出排出量 (以下「排出量」という。) を図5に示す。排出量上位3物質は、平成20年度から変わらずキシレン、エチルベンゼン、トルエンの順であった。特にキシレンは平成13年度以降、小山市においては一貫して最大排出量物質であり、それ以外の物質と比較して突出して多い。しかし、平成25年度の調査日においては、いずれの日もトルエンの方がキシレンより高濃度で推移していた。

「有害大気モニタリング指針」(平成9年2月12日付け環大規第26号大気保全局長通知) に基づき、平成22年度と平成25年度に同じ測定地点において、毎月1回実施した調査のうち、4月から9月の結果を図6に示す。いずれの年度も共に、トルエンの方がm,p-キシレン及びo-キシレンを合算した濃度よりも高濃度で推移していた。このようにキシレンとトルエンについては、届出排出量と大気中濃度の逆転現象が起こっている。測定地点近傍の排出事業所については、半径2km程度内に5つの届出事業所があるが、トルエンを多量に排出しているところはなかった。また、届出事業所には該当しないが、有機溶剤を取り扱っている可能性がありそうな印刷・塗装業関連事業所は地図上では付近に確認できなかった。以上のことから、反応性の高いキシレンが、大気中で化学反応により消失している可能性が考えられる。

また、光化学オキシダント生成に重要な役割を持つ成分を検討するためには、VOC成分の濃度だけではなく、大気中での反応性に着目する必要がある。ヒドロキシラジカル ( $\cdot\text{OH}$ ) はVOCと高い反応性を持つため、大気中にお

ける反応性の指標として反応速度定数 ( $k_{O_3}$ ) は、広く用いられており、数多くのVOC成分について文献値が得られている。反応速度定数が大きい物質が優先的に反応して、オゾン濃度の上昇に寄与するが消失も速い。反応速度定数が小さいとオゾン濃度は緩やかに上昇するが消失も遅いため、ある程度の濃度が比較的持続すると考えられる。

また、蒸気圧を比較すると、トルエンが4.89kPa (30°C) に対し、*m*-キシレンは1.47kPa (30°C) と、トルエンの方がキシレンより大きい。つまり、トルエンの方が蒸発しやすいことから、発生源から大気中への排出量が、そもそもトルエンの方が多し可能性も考えられる。

今後の課題として、注意報発令日すなわち光化学オキシダント濃度が0.12ppmを超える日におけるデータ数が少なく、非発令日との比較が十分でないことから、注意報発令日のデータの蓄積が必要と考えている。

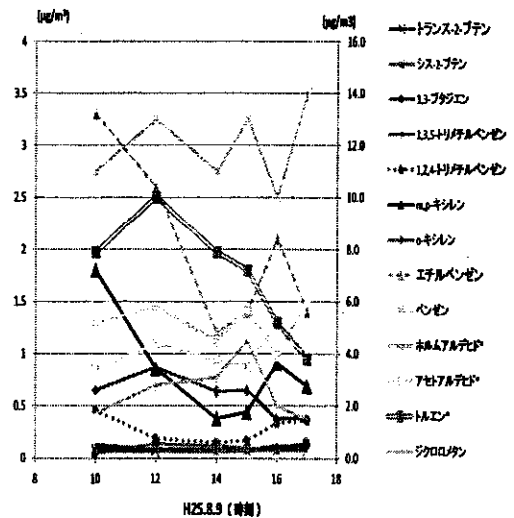


図3 VOC濃度経時変化(8月9日) \*第2軸使用

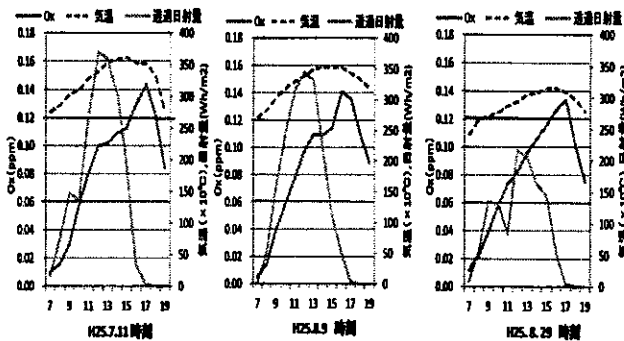


図1 O<sub>3</sub>濃度-透過日射量-気温の経時変化 (注意報発令日)

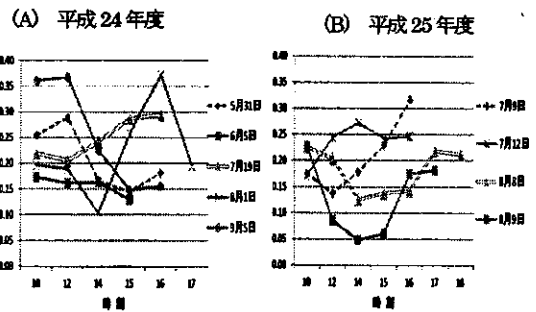


図4 *m*,*p*-キシレン / トルエン濃度比の経時変化

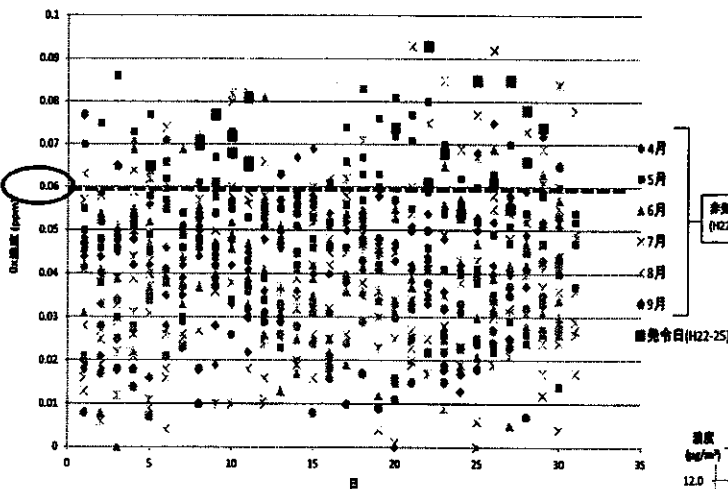


図2 注意報発令・非発令日別11時のO<sub>3</sub>濃度

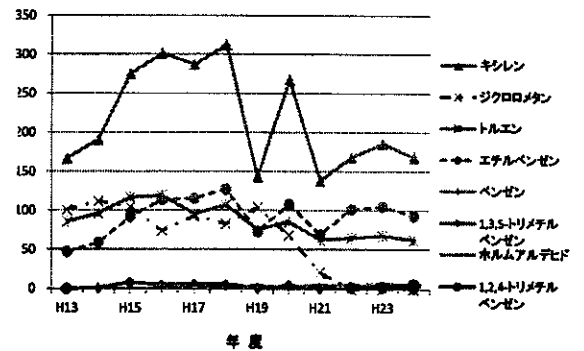


図5 届出排出量の経年変化

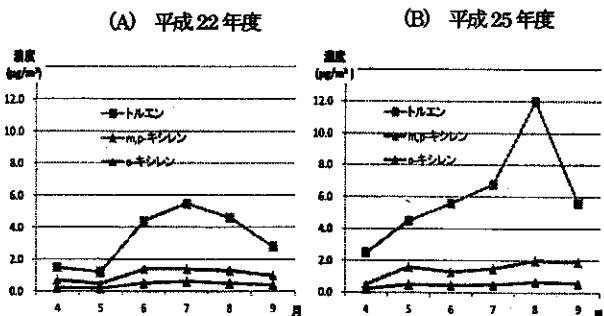


図6 有害大気汚染物質モニタリング調査結果

# 栃木県における微小粒子状物質 (PM2.5) 特性調査 (第1報)

栃木県保健環境センター 大気環境部 ○館野 雄備 石原島 栄二 船渡川 茂 篠崎 絵美  
(地球温暖化対策課)

## 1 はじめに

近年、微小粒子状物質 (以下、「PM2.5」という) は高濃度化事例が発生しており、県民の関心が高い環境汚染事象である。栃木県においては県内のPM2.5濃度を把握するために、平成25年4月現在、一般局8局 (うち2局は国の試行事業の1局及び宇都宮市設置の1局)、自排局2局 (うち1局は宇都宮市設置) の計10局にPM2.5自動測定機を設置し、PM2.5濃度を1時間ごとに測定している。

本調査研究では栃木県におけるPM2.5の特性を調べるために、県内でも高濃度化する頻度が高い真岡市で平成25年度に実施した成分調査及び高濃度日におけるイオン成分の成分相関についてまとめたので報告する。

## 2 調査方法

### 2.1 調査方法

FEMサンプラー (Thermo Scientific社製、Model2025D) を用いて、午前10時を開始時間として24時間間隔で採取した。

### 2.2 調査地点

真岡市役所屋上 (真岡市荒町)

### 2.3 調査対象項目

平成25年4月1日から平成26年3月31日までの期間で調査を実施し、春季は5月8日から22日まで、夏季は7月24日から8月3日及び8月26日から29日まで、秋季は10月23日から24日及び11月8日から20日まで、冬季は2月1日から7日、10日から14日及び22日から26日までの各季節14日間は、石英フィルター及びPTFEフィルターの2種類のフィルターに捕集し、PM2.5の質量濃度、各イオン成分濃度、金属成分及び炭素成分濃度とした。また、通年的に石英フィルターのためのサンプリングを行い、常時監視測定局においてPM2.5濃度の日平均値が25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上となった日のイオン成分濃度を調査した。

なお、本調査では常時監視測定局の24時間平均値は、午前11時から翌日午前10時までの各1時間値を平均した値として算出した。

### 2.4 分析方法

#### 2.4.1 質量濃度の分析方法

質量濃度の測定は、PTFEろ紙により捕集した試料を恒温恒湿チャンバー (東京ダイレック社製、PWS-PM2.5) 中で、温度 21.5 $\pm$ 1.5 $^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 35 $\pm$ 5%の条件で秤量した。

#### 2.4.2 炭素成分の分析方法

炭素成分については、元素状炭素成分 (以下、「EC」という) 及び有機炭素成分 (以下、「OC」という) をIMPROVEプロトコル法 (Sunset社製、CAA-202M-D) で測定し、水

溶性有機炭素成分 (以下、「WSOC」という) については燃焼酸化-赤外線式TOC法 (Analytik Jena社製、multi N/C3100) で測定した。

#### 2.4.3 金属成分の分析方法

金属成分についてはナトリウム (Na)、アルミニウム (Al)、カリウム (K)、カルシウム (Ca)、スカンジウム (Sc)、チタン (Ti)、バナジウム (V)、クロム (Cr)、マンガン (Mn)、鉄 (Fe)、コバルト (Co)、ニッケル (Ni)、銅 (Cu)、亜鉛 (Zn)、ヒ素 (As)、セレン (Se)、ルビジウム (Rb)、モリブデン (Mo)、アンチモン (Sb)、セシウム (Cs)、バリウム (Ba)、ランタン (La)、セリウム (Ce)、サマリウム (Sm)、ハフニウム (Hf)、タングステン (W)、タンタル (Ta)、トリウム (Th) および鉛 (Pb) の29元素をICP/MS法 (Agilent社製、7500ce) で分析した。

#### 2.4.4 水溶性イオン成分の分析方法

水溶性イオン成分についてはナトリウムイオン (Na<sup>+</sup>)、アンモニウムイオン (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)、カリウムイオン (K<sup>+</sup>)、マグネシウムイオン (Mg<sup>2+</sup>)、カルシウムイオン (Ca<sup>2+</sup>)、塩素イオン (Cl<sup>-</sup>)、硝酸イオン (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) 及び硫酸イオン (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) の8成分をイオンクロマトグラフ法 (Dionex社製、ICS-2100) で測定した。

## 3 結果及び考察

### 3.1 成分調査

#### 3.1.1 PM2.5の成分組成

各季のPM2.5に含まれる主要な成分の濃度及び組成比について図1に示す。すべての季節で水溶性イオン成分が最も多くの割合を占めており、炭素成分、金属成分と続いた。しかし、各成分の割合は季節により変動があり、春季・夏季は比較的似た組成比を示し、水溶性イオン成分の割合が半分近くを占めていた。秋季は他の季節と比較して水溶性イオン成分の割合が減少している一方、炭素成分の割合が増加していた。冬季は炭素成分の割合が比較的高かったほか、金属成分の割合が他の季節と比較

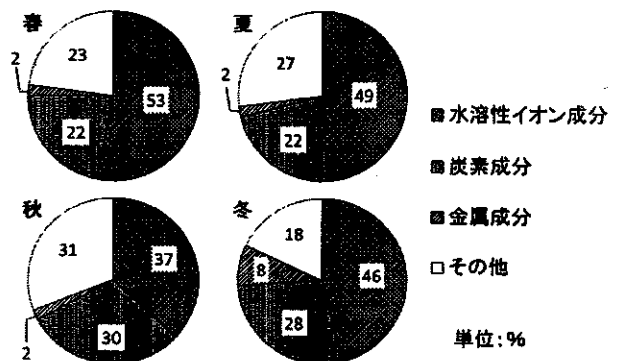


図1 PM2.5の濃度及び成分組成比

表1 PM2.5 中の水溶性イオン成分濃度及び当量比

	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	nss-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	nss-Ca <sup>2+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> +SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	Na <sup>+</sup> /Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
春	0.042	0.93	4.7	0.14	2.2	0.090	0.023	0.070	1.1	5.0	1.3
夏	0.021	0.15	4.6	0.052	1.8	0.074	0.0081	0.028	1.0	3.8	1.0
秋	0.43	1.7	1.9	0.068	1.3	0.085	0.011	0.034	1.1	0.25	1.9
冬	0.62	3.5	2.7	0.063	2.3	0.15	0.0086	0.036	1.1	0.16	2.3

単位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

して多かった。

3.1.2 水溶性イオン成分

それぞれの調査期間におけるPM2.5 中の水溶性イオン成分の濃度及び各成分についてのイオン当量比を表1に示す。なお、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>及びCa<sup>2+</sup>は、Na<sup>+</sup>濃度から算出した海塩性成分濃度を除いた、非海塩性(以下、「nss-」という。)のSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>及びCa<sup>2+</sup>として算出した。NH<sub>4</sub><sup>+</sup>とnss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>及びNO<sub>3</sub><sup>-</sup>のイオン当量比はどの調査期間でもおよそ1:1であり、これらのイオンは(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>またはNH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>の形で存在していると考えられる。

水溶性イオン成分のうち二次生成粒子の成分であるnss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>の濃度について図2に示す。Cl<sup>-</sup>は春や夏にはほとんど見られないが、秋から冬にかけて増加していた。なお、これと同様な挙動はNO<sub>3</sub><sup>-</sup>濃度でもみられた。これは、Cl<sup>-</sup>やNO<sub>3</sub><sup>-</sup>のアンモニウム塩は温度が上昇することでガス化するためと考えられた。nss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>濃度は春や夏に高く、秋や冬は比較的低かったが、Cl<sup>-</sup>やNO<sub>3</sub><sup>-</sup>のような極端な季節変化はみられなかった。NH<sub>4</sub><sup>+</sup>濃度は冬や春に高く秋に低かったが、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>とnss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>及びNO<sub>3</sub><sup>-</sup>のイオン当量比がどの季節でもおよそ1:1であったことから、対イオンの濃度に依存していると考えられる。

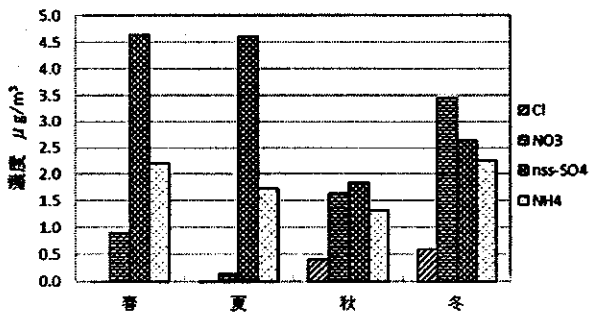


図2 PM2.5 中の水溶性イオン成分濃度(二次生成)

3.1.3 炭素成分

PM2.5 中のEC、OC及びWSOC濃度を表2に示す。WSOCはOCの一成分として定義されており、冬季にみられるようなWSOCの濃度がOCの濃度を超過することは通常考えにくい。しかし、EC及びOCはIMPROVEプロトコル法、WSOCは燃焼酸化-赤外線式TOC法で分析しており、前処理や分析の方法が異なるため、分析結果に誤差が生じたと考えられる。EC、OC及びWSOCの濃度はどれも春季、夏季と比較して秋季から冬季にかけて高めに推移してい

たが、特に夏季は低く、冬季に濃度が高かった。これは冬季において暖房等の使用により、特に化石燃料の使用量が増えるためと考えられる。二次生成粒子であるWSOC濃度もEC濃度と同様に夏季に低く冬季に高かった。本来WSOC濃度は、光化学反応により二次生成が活発に行われる夏季において高濃度化し、冬季では比較的低濃度で推移することが予想されるが、今回の調査では予想と異なる結果となった。これについては今後調査していく必要がある。

表2 PM2.5 中の炭素成分濃度

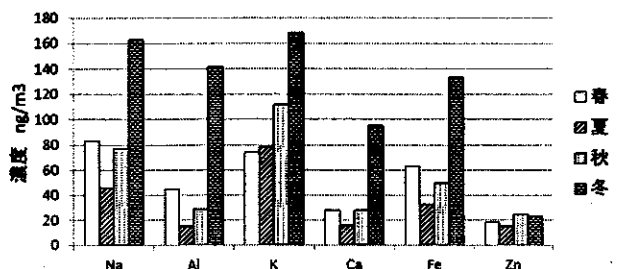
	EC	OC	WSOC
春	1.1	2.3	2.1
夏	1.1	1.9	1.2
秋	1.6	2.8	2.7
冬	1.9	3.6	4.8

単位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

3.1.4 金属成分

PM2.5 中の金属成分のうち比較的多く存在していたものはNa、Al、K、Ca、Fe、Znであり、それらの濃度は約10~200ng/m<sup>3</sup>のオーダーであった。それら6元素の季節ごとの濃度を図3に示す。なお、検出下限を下回ったものについては検出下限値を濃度とした。特にAl及びCaは冬季に濃度が顕著に高く、春季、秋季と続いたが、どちらも夏季は低めであった。AlやCaは土壌由来とされており、冬季や春季には風に乾燥した土壌等が巻き上げられたことで濃度上昇したと考えられる。Kは春季から冬季に向かって濃度が上昇していた。Kはバイオマス燃焼等が由来とされており、野焼きが行われる秋季や冬季にかけて高濃度化したと考えられる。FeやNaもAlと似たパターンを示した。Feは主に鉄鋼業が、Naは主に海塩が由来とされているが、内陸である本県ではそれらの寄与は少ないと考えられ、風向きが北から西寄りになる冬季に濃度上昇がみられたことにはさらなる検討が必要である。Znは季節ごとの変化はそれほどみられなかったが、

図3 PM2.5 中の金属成分濃度





夏季では全調査日において検出下限値未満であった。

石油燃焼起源の指標としてVが用いられている。鉄鋼工業や土壌にも普遍的に含まれているMnとの濃度比(V/Mn)は、石油燃焼の影響の指標とされている。本調査におけるV/Mn比は春季が0.76、夏季が1.11、秋季が0.20、冬季が0.10であった。これより春季や夏季には石油燃焼の寄与が大きいと考えられた。

### 3.2 高濃度日におけるイオン成分の成分相関

1年を4~6月、7~9月、10~12月、1~3月の4つに分け、それぞれの期間においてPM2.5濃度の24時間平均値が25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上となった日の、常時監視局におけるPM2.5並びにSPM濃度の24時間平均値及びイオン成分濃度間の相関係数を表3に示す。PM2.5濃度の24時間平均値は、夏季及び冬季のSPM濃度並びに冬季の $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ と強い相関がみられた。夏季及び冬季はPM2.5濃度とSPM濃度との間の相関が強いことから、PM2.5とSPMとがこれらの季節では類似した機構により生成していることが示唆された。

成分間の相関では、二次生成粒子の成分である $\text{NH}_4^+$ と $\text{SO}_4^{2-}$ とが4~6月及び7~9月で、 $\text{NH}_4^+$ と $\text{NO}_3^-$ または $\text{NH}_4^+$ と $\text{Cl}^-$ とで4~6月及び1~3月で強い相関がみられた。夏季は温度が高いため $\text{NH}_4\text{NO}_3$ や $\text{NH}_4\text{Cl}$ は解離して気体状になり、微小粒子として捕集されないため相関がほとんどみられず、冬季は暖房設備等から $\text{NO}_x$ が多く排出されることなどにより、 $\text{NH}_4\text{NO}_3$ が粒子として捕集されるようになるため、相関が強くなったと考えられる。

また、常時監視局におけるPM2.5濃度の24時間平均値が40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上と特に顕著に高濃度化した日は、7月11

日、7月13日、8月9日、8月10日、8月12日、1月25日、2月2日、2月26日、2月27日及び3月12日の年間10日間であった。このうち、機器の不調によりサンプリング出来なかった1月25日、3月12日を除いた高濃度日のイオン成分について検討した。

最も高濃度化した2月2日のPM2.5濃度(常時監視)は58.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ で、そのうち水溶性イオン成分は31.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、PM2.5中に占める水溶性イオン成分の割合は55%であった。1~3月の高濃度日における平均は49%、年間の高濃度日における平均が42%であるため、2月2日のイオン成分の割合は比較的高めであった。また、この日は $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 及び $\text{SO}_4^{2-}$ の濃度が高かったほか、 $\text{K}^+$ 濃度も別の高濃度日の倍近く高かったことから、野焼きなどのバイオマス焼却により局地的に上昇した可能性が示唆された。この他にも8月10日は24時間平均値が50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超え、50.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ となった。この日はその他の夏季にみられる高濃度日と同様に、 $\text{NH}_4^+$ 及び $\text{SO}_4^{2-}$ 濃度が高く、 $\text{NO}_3^-$ 濃度が低かった。また、その他のイオン成分からは特異的な点はみられなかったが、SPM濃度が70.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と高めであった。8月8日及び8月9日は真岡市役所局でOx濃度が93ppb及び111ppbと比較的高濃度化しており、光化学反応が起こりやすい気象条件であったことが推定される。このことから、比較的安定な硫酸塩が蓄積されていたことが高濃度につながったと考えられる。

		7~9月									
		PM2.5濃度 (常時監視) 24時間平均値	SPM濃度 24時間平均値	$\text{Na}^+$	$\text{NH}_4^+$	$\text{K}^+$	$\text{Mg}^{2+}$	nss- $\text{Ca}^{2+}$	$\text{Cl}^-$	$\text{NO}_3^-$	nss- $\text{SO}_4^{2-}$
4~6月	PM2.5日平均値		0.868	0.562	0.699	0.310	0.124	0.410	-0.059	0.192	0.644
	SPM日平均値	0.567		0.661	0.881	0.659	0.479	0.350	0.037	-0.048	0.832
	$\text{Na}^+$	-0.180	0.493		0.571	0.543	0.666	0.196	0.266	-0.167	0.543
	$\text{NH}_4^+$	0.074	0.198	0.597		0.737	0.613	0.215	-0.063	-0.105	0.966
	$\text{K}^+$	-0.220	0.305	0.770	0.862		0.847	0.142	0.271	-0.171	0.719
	$\text{Mg}^{2+}$	-0.278	0.517	0.922	0.635	0.890		0.191	0.356	-0.320	0.618
	nss- $\text{Ca}^{2+}$	-0.296	0.377	0.780	0.764	0.973	0.943		0.290	0.409	0.157
	$\text{Cl}^-$	-0.064	0.470	0.741	0.784	0.779	0.817	0.820		-0.006	-0.163
	$\text{NO}_3^-$	0.215	0.409	0.772	0.902	0.754	0.666	0.656	0.772		-0.200
	nss- $\text{SO}_4^{2-}$	-0.005	0.243	0.638	0.990	0.916	0.715	0.843	0.827	0.872	
		1~3月									
		PM2.5濃度 (常時監視) 24時間平均値	SPM濃度 24時間平均値	$\text{Na}^+$	$\text{NH}_4^+$	$\text{K}^+$	$\text{Mg}^{2+}$	nss- $\text{Ca}^{2+}$	$\text{Cl}^-$	$\text{NO}_3^-$	nss- $\text{SO}_4^{2-}$
10~12月	PM2.5日平均値		0.972	-0.187	0.912	0.814	-0.296	-0.216	0.841	0.668	0.281
	SPM日平均値	0.578		-0.192	0.844	0.699	-0.256	-0.067	0.730	0.567	0.350
	$\text{Na}^+$	-0.124	0.243		-0.332	-0.063	0.962	0.696	-0.134	-0.196	-0.213
	$\text{NH}_4^+$	0.614	0.124	-0.162		0.924	-0.458	-0.490	0.925	0.897	-0.004
	$\text{K}^+$	0.090	0.413	0.837	0.192		-0.203	-0.481	0.893	0.900	-0.075
	$\text{Mg}^{2+}$	-0.108	0.247	1.000	-0.155	0.841		0.769	-0.340	-0.343	-0.092
	nss- $\text{Ca}^{2+}$	0.012	0.215	0.953	-0.072	0.833	0.960		-0.409	-0.516	0.042
	$\text{Cl}^-$	0.007	0.450	0.922	-0.041	0.954	0.924	0.892		0.896	-0.228
	$\text{NO}_3^-$	0.479	0.500	0.516	0.423	0.751	0.526	0.588	0.728		-0.417
	nss- $\text{SO}_4^{2-}$	0.207	-0.191	0.140	0.599	0.109	0.140	0.128	-0.045	-0.079	

表3 濃度及びイオン成分間の相関係数

## 県有施設における除染の実施状況と効果

栃木県環境森林部廃棄物対策課 久保昌幸 河野浩之 ○加藤安秀

### 1 はじめに

東京電力福島第一原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境汚染への対処に関して、人の健康又は生活環境に及ぼす影響を速やかに低減することを目的として、放射性物質汚染対処特措法（以下、「特措法」という。）に基づき、当県を含め8県の地域で、国・県・市町村が除染に取り組んでいる。

本稿では、当県が実施した県有施設の除染について、基本的な考え方、実施状況、施設別及び工法別の放射線量低減効果について報告する。

### 2 経緯

県内では、特措法に基づき、放射線量が $0.23\mu\text{Sv/h}$ 以上の地域として「汚染状況重点調査地域」に指定された8市町（佐野市、鹿沼市、日光市、大田原市、矢板市、那須塩原市、塩谷町、那須町）が、各々の除染実施計画を定めて除染を実施している。

当県は、各市町の計画に基づき、県が所管する県有施設において実施した。

H23. 8. 30 放射性物質汚染対処特措法公布・一部施行（H24. 1. 1 全面施行）

H23. 12. 28 国が県内8市町を特措法に基づく「汚染状況重点調査地域」に指定

H24. 2. 15 県が「県有施設等における除染の基本方針」を策定

H24. 4 県内8市町が除染実施計画を策定・除染に着手

H24. 6 県有施設の除染に着手（24年度：24施設、25年度：46施設）

H26. 8 取組の必要な県有施設70施設で除染終了

H27. 3 現在 4市町で計画に定めた除染を完了、外4市町で除染継続

### 3 除染方法

#### (1) 基本的な考え方

環境省の除染関係ガイドライン等に従い、以下の方針で実施した。

- ① 特措法の基本方針に基づき、長期的目標を追加被ばく線量が年間 $1\text{mSv}$ 以下とする。
- ② 人の健康の影響を勘案し、子どもの生活環境、県民利用施設を優先する。
- ③ 学校、公園など子どもの生活環境については、表土除去など面的な措置を、その他の施設は、雨樋下など局所的に線量が高い箇所を中心に実施する。

#### (2) 空間線量率測定

除染効果を確認するため、以下のとおり、施設毎の除染前後における空間線量率を測定した。

測定①：人が比較的多くの時間を過ごす生活空間の平均的なもの（5点程度、高さ $1\text{m}$ ）

測定②：除染箇所の汚染の程度を確認するためのもの（高さ $1\text{cm}$ 、 $1\text{m}$ ）

#### (3) 具体的工法

環境省補助事業の活用を前提とし、以下の項目から、施設の状況に応じて選択した。

- ① 子どもの生活環境：面的除染（表土除去・覆土、芝の深刈り等）、高圧洗浄等
- ② 各施設共通：ブラシ洗浄、側溝等の清掃・汚泥の除去、雨樋下の上下層入替、除草等

#### (4) 実施の流れ

①詳細測定（除染箇所・方法の決定）、②事前測定、③除染作業、④事後測定（効果確認）

なお、補助事業の実施要領に従い、詳細測定において、測定①の平均が $0.23\mu\text{Sv/h}$ 未満の施設では、側溝や雨樋下など局所以外の除染を不要とし、加えて、測定②の結果、除染対象箇所が全て $0.23\mu\text{Sv/h}$ 未満であった場合、その施設は除染不要とした。

#### 4 実施状況及び効果

##### (1) 実施状況

24年度は、子どもが利用する大規模な施設等で優先的に取り組むこととし、学校や公園など24施設を対象とした。25年度は、通常時に人が立ち入り、高さ1mの空間線量率が $0.23\mu\text{Sv/h}$ 以上の除染対象箇所がある46施設を対象とし、除染に取り組んだ(表1)。

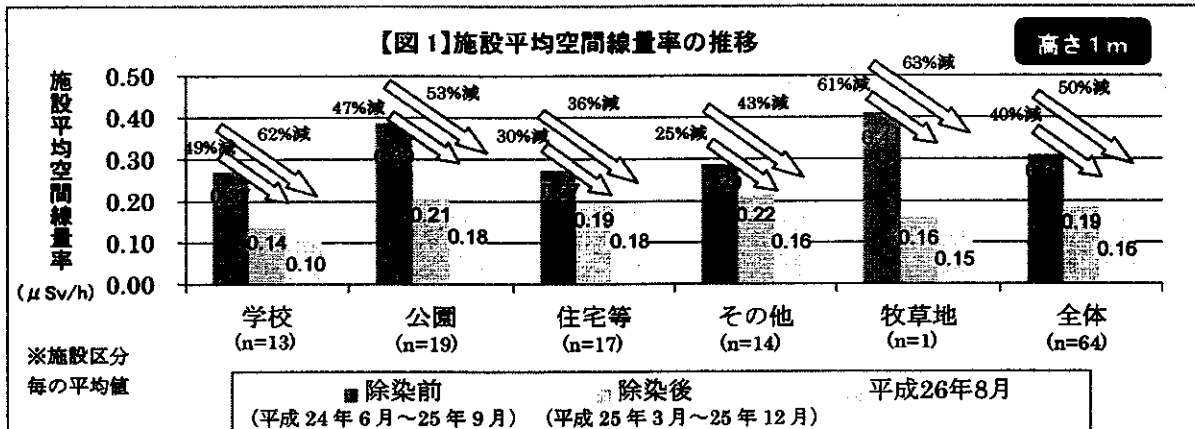
なお、これら70施設のうち、事前測定により線量の低減を確認した、又は立ち入りを制限するなどの対応を行った6施設を除染不要とした。

【表1】 県有施設の除染内訳

区分	施設内訳	対象施設数(優先)	実施数(優先)	除染不要(優先)
学校施設等	県立学校、児童自立支援施設	14(14)	13(13)	1(1)
公園施設	都市公園、河川・砂防・ダム公園	20(5)	19(5)	1(0)
住宅等	県営住宅、駐在所等	18(1)	17(1)	1(0)
その他県民利用施設	庁舎等	17(3)	14(3)	3(0)
牧草地	牧場	1(1)	1(1)	0(0)
合計		70(24)	64(23)	6(1)

##### (2) 除染前後の線量推移

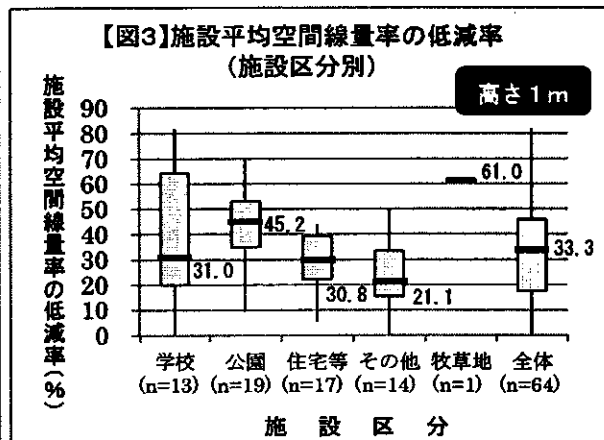
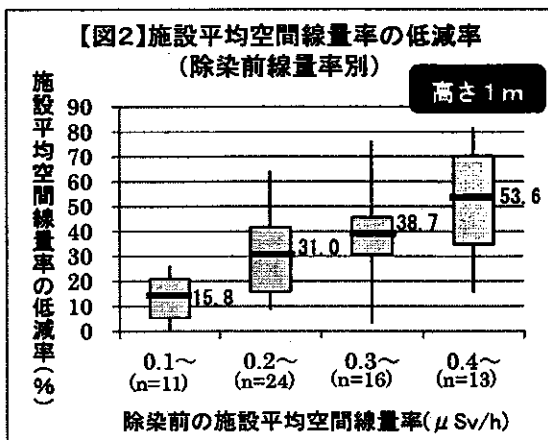
施設の平均空間線量率は、いずれの施設区分も除染により大きく低減し、その後のモニタリングの結果でも、除染後から更に線量率が低下している(図1)。



以下、除染による空間線量率の低減率により、施設別及び工法別の除染効果を検証する。

##### (3) 施設別の除染効果(施設の平均空間線量率の低減率比較)

施設別の低減率は、除染前の空間線量率が高い施設ほど大きく(図2)、また表土除去など面的除染を中心に実施した学校、公園、牧草地の低減率が比較的大きかった(図3)。



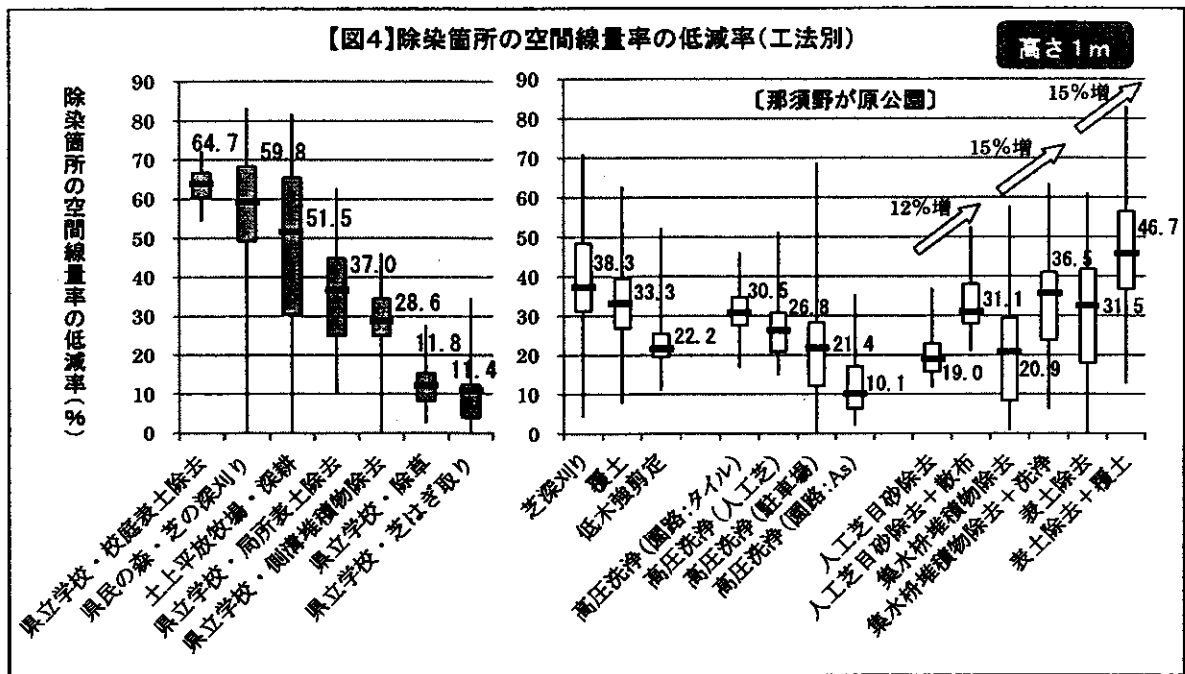
※ 図の帯線は四分位範囲(25~75パーセントイル)。数値は中央値。

(4) 工法別の除染効果（除染箇所の空間線量率〔高さ1m〕の低減率比較）

工法別の低減率は、施設によって除染前の線量率が異なることから、単純に比較はできないが、校庭の表土除去、芝の深刈り、牧草地の深耕が大きく、側溝の堆積物除去など局所的に行う工法は比較的小さい傾向がみられた（図4左）。

また、最も広い面積を除染した那須野が原公園（那須塩原市）における工法を比較すると（図4右）、芝の深刈り、覆土、表土除去の低減率が大きかった。

さらに、同じ箇所で2つの工法を組み合わせ（人工芝の目砂除去+散布、集水樹の堆積物除去+高圧洗浄、表土除去+覆土）除染を行った場合、1工法目から2工法目の低減率（中央値）は12~15%増加した。



※ 図の帯線は四分位範囲（25～75パーセントイル）。数値は中央値。

5 考察

除染前の線量率が高い箇所や、ある程度広い範囲における除染は、線量低減の効果が高いことがわかった。また、除染後においても、放射性物質の物理的減衰により、施設の平均空間線量率が更に低下しており、面的に除染の効果が維持されていることを確認した。

これらのことから、県有施設における除染は、放射性物質の物理的減衰を待たずに、一日でも早く放射線の影響を低減する取組として、県民の皆様が安心して暮らせる一助になったものと考えられる。

今後とも、定期的なモニタリングを実施することで、線量の推移を把握していく。

参考文献

除染関係ガイドライン第2版（平成26年12月追補）、環境省

【演題】当病院における外来栄養食事指導中断者の実態把握

～外来栄養食事指導の現状と課題～

【所属】栃木県立岡本台病院（医務局） 富山三雄、（医事栄養課栄養管理室）○中村真弓、  
阿久津里美、 県南健康福祉センター健康対策課 池内寛子

【はじめに】

精神障害者の多くは、食欲増進や体重増加を副作用にもつ薬剤を内服しており、一般健常者と精神障害者の死因を比較すると、精神障害者は心疾患が2倍多いことが報告されている。また、糖尿病の発症により、使用していた薬剤が使用できなくなる患者も少なくない。これらを予防するため、当院では医師と連携し、糖尿病等の生活習慣病対策を目的に外来栄養食事指導に積極的に取り組んできた。その結果、体重減少等の効果を得られた患者や健康的な生活習慣を確立した患者もいるが、一方で持続的な体重増加やリバウンドの繰り返しから、指導を中断した患者もいる。

過去3年間、本学会にて外来栄養食事指導の有用性について報告してきたが、本研究では、外来栄養食事指導を中断した患者を中心に、対象者の実態及び指導のあり方について検討することとした。

1. 研究内容

目的：栄養食事指導中断者の実態の把握及び指導のあり方の検討

対象：医師による栄養食事指導の指示があった外来通院患者 75名

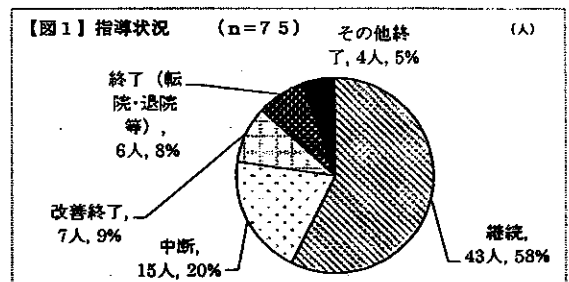
期間：平成23年5月～平成26年12月（3年8ヶ月）

留意点：毎診察時に栄養食事指導を行う 体重、食生活状況、身体活動状況等の把握  
有意差検定の実施（カイ二乗検定を行う）

2. 結果

(1) 指導状況【図1】

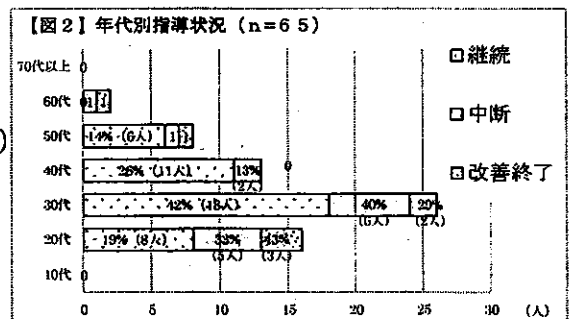
全対象者75人のうち、継続者が43人（58%）と最も多く、次いで中断15人（20%）、改善終了（BMI値が標準値または、血液データ改善された者）7人（9%）、転退院6人（8%）、その他終了（死亡及び病態悪化による医師からの終了指示者）4人（5%）であった。



(2) 中断者、継続者、改善終了者の比較 (n=65)

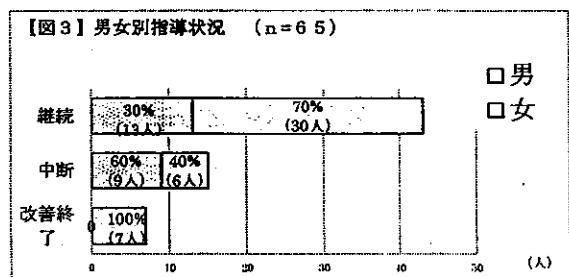
① 年代別指導状況【図2】

年齢区分毎の割合では、中断者は30歳代が6人（40%）と最も多く、次いで20歳代が5人（33%）と多かった。継続者については30歳代が18人（42%）と最も多く、次いで40歳代が、11人（26%）と多かった。



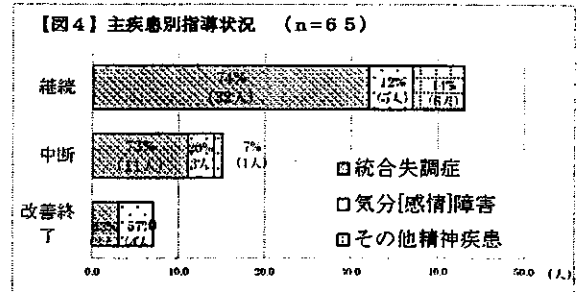
② 男女別指導状況【図3】

それぞれを比較すると中断者は、男性が60%（9人）と多く、継続者は女性が70%（30人）と多かった。改善終了者は、すべて女性であった。



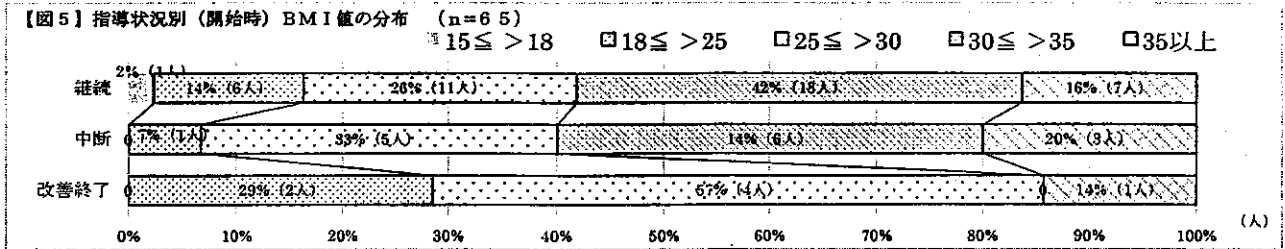
③ 主疾患別の指導状況【図4】

中断者、継続者については、いずれも統合失調症が7割以上を占めていた。改善終了者については、統合失調症43%（3人）と気分（感情）障害が57%（4人）と半数ずつであった。



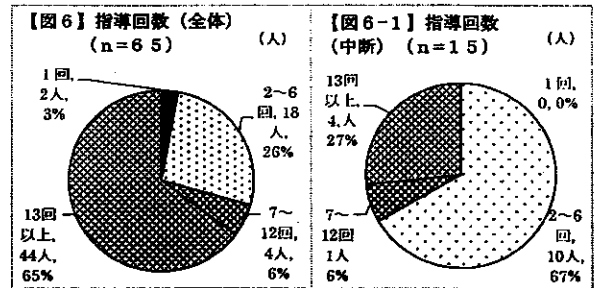
④ 指導状況別BMI値の分布（指導開始時）【図5】

中断者と継続、改善終了者をBMI15以上18未満、BMI18以上25未満、BMI25以上30未満、BMI30以上35未満、BMI35以上に区分して比較したところ、BMIの区分による中断者の差は見られなかった。



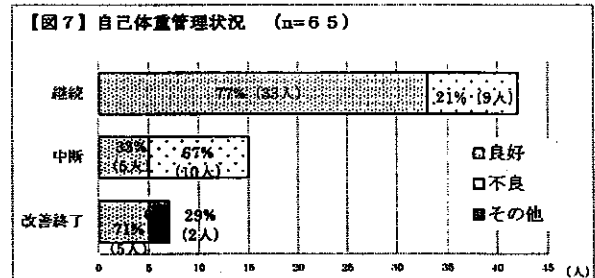
⑤ 指導回数（全体【図6】）（中断者【図6-1】）

中断者の指導回数では、2～6回が67%（10人）で最も多かった。その内訳では、1回から5回のうちに、中断する者が8人であり、指導回数が6回まで到達する者は、ほとんどいなかった。一方で、全体の指導回数では13回以上が65%（44人）で最も多かった。



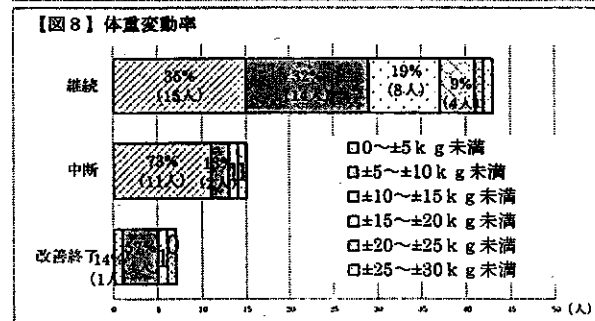
⑥ 体重管理【図7】

日常的な体重測定及び記録が良好に継続的に行えている者は、中断者は、良好者が33%（5人）と低かったが、継続者及び改善終了者は、7割以上であった。



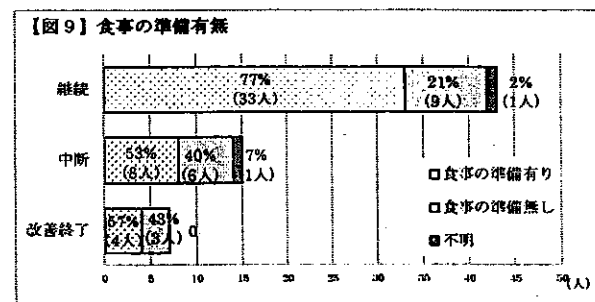
⑦ 体重変動率【図8】

中断者の体重変動率は、0～±5kg未満が73%（11人）と最も多く、改善や変化がみられない患者が多いことがわかった。一方、±5kg～±10kg未満が、改善終了者では57%（4人）、継続者では32%（14人）であり、改善終了者では、すべてマイナスの体重変動であった。継続者についても、一時的な体重増を認める患者もいたが、体重減の者が大部分であった。



⑧ 食事の準備の有無【図9】

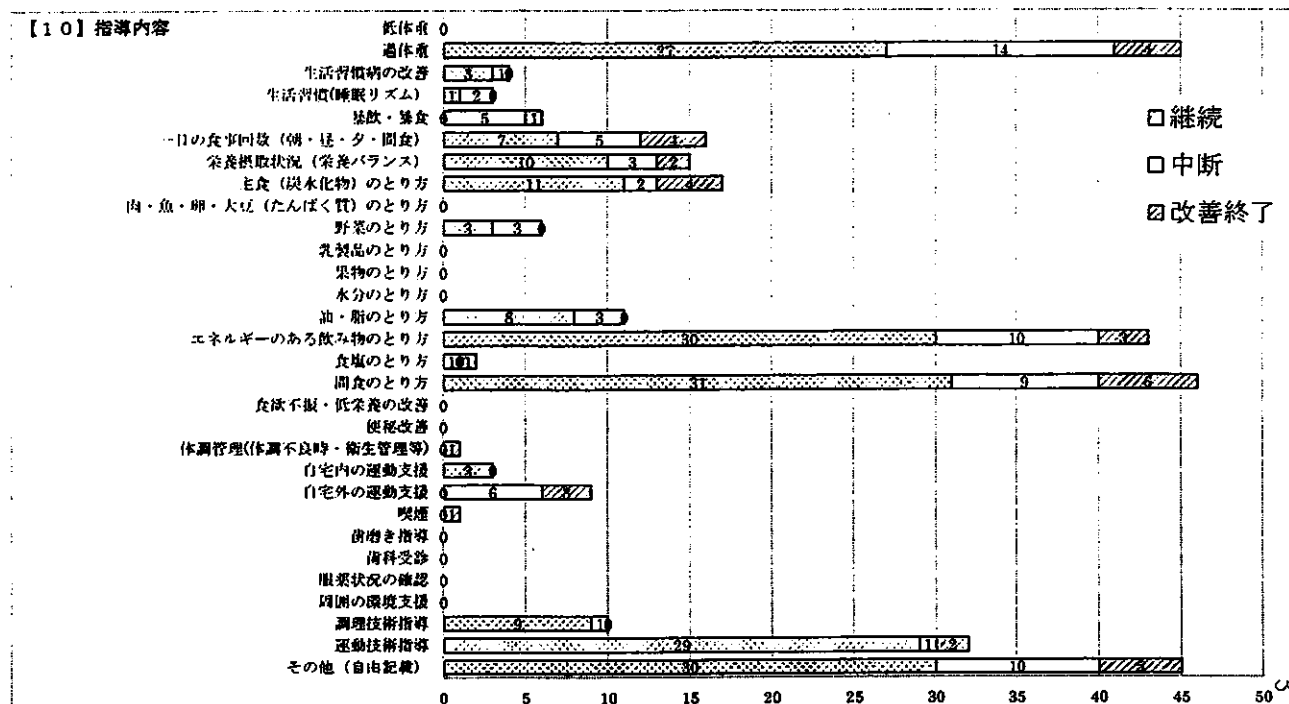
「食事の準備無し」では中断者が40%（6人）、継続者が21%（9人）、改善終了者が43%（3人）であった。



それぞれの間には有意な差は見られなかったが、中断者は食事準備無しが多い傾向にあった。

### ⑨ 指導内容【図 10】

中断、継続、改善終了において、指導内容による有意な差は見られなかったが、中断者において自宅外の運動支援（6人）が多く行われている傾向にあった。全体の指導内容としては、過体重指導、エネルギーのある飲み物のとり方、間食のとり方、運動技術指導、その他では体重管理指導が多かった。



### 3. 考察

栄養食事指導を中断した者は、男性の割合が高く、指導回数では1回～5回のうちに中断する者がほとんどであった。また、体重変動等の変化も見られず、患者自身が達成感を得られない等の状況から、自己体重管理等の行動変容には至らず、半年未満での中断に至ったと考えられる。なお、周囲に食事の準備をする者も少ない傾向にあった。一方、栄養食事指導が、継続、改善終了した患者の中で、体重減少等の効果を得られた者は、患者自身が自己の健康に関する気づきを得、体重管理の知識や調理技術を習得し、実践できた者が多い傾向にあった。継続者の中には、一時的な体重の増加がある者もいたが、指導の継続により、体重減につながっている。また、食事の準備等の支援者がいる者は継続しやすい傾向にあった。今回の研究を通じて、精神障害者特有のこだわりが強いこと、精神症状の寛解、憎悪時で主張が異なる等の問題を持ち合わせていること、理解度、行動レベルには個人差があることがわかった。さらに、指導する側については、評価するにあたって、統一的なマニュアルが必要であることも課題として明らかになった。

### 4. まとめ

指導する側は、患者の食生活を含めた生活スタイルの全体的な評価が必要であり、患者の病状、知能レベル、行動レベルを理解した上での指導が重要である。そのためには、自立支援医療診断書等により、患者の生活環境を把握、理解することが重要である。今後の方向性として、指導時期の行動ステージ分けによる健康に関する課題の抽出を行い、患者が生活環境に合わせた実現可能な健康目標の設定に向けた支援、効果性、効率性を合わせ、高い指導技術の習得に努めていきたい。また、指導手順を確立させ、一貫した指導、栄養士間の指導技術の格差をなくすことも課題である。さらに、地域の関係機関とも連携しながら、生活習慣病対策を推進していきたい。

## 平成26年度栃木県精神科病院入院患者調査について

栃木県精神保健福祉センター ○高橋良子 大賀悦朗 増茂尚志  
 栃木県保健福祉部障害福祉課 長谷川真弓※ 山中英雄  
 (※現県南児童相談所)

## 1 はじめに

県では、地域移行・地域定着支援を推進するため、県内の精神科病院に1年以上入院している患者の状況を把握し、必要な社会資源や支援内容を明確にして、平成27年度を初年度とする障害福祉計画(第4期計画)策定の基礎資料とするため、精神科入院患者調査(以下「本調査」という。)を実施した。

そこで、宇都宮市保健所・広域健康福祉センターの協力の下、精神保健福祉センターは調査票を集計し、県障害福祉課と評価を行ったので報告する。

## 2 方法

## (1) 調査対象

県内精神科25病院(大学病院及び休床中の病院は除く)に1年以上入院している全患者3,364人の内、県内住所者3,004人

## (2) 調査時点

平成26年4月1日

## (3) 調査項目

【県内住所者の基本情報】

①現住所(市町名) ②年齢 ③性別 ④入院形態 ⑤疾患名(ICD-10) ⑥在院期間 ⑦利用している制度 ⑧症状(5区分:i寛解 ii症状残存・退院可能 iii症状残存・入院継続 iv症状残存・難治慢性長期化の見込み v既に退院日確定)

【条件が整えば地域移行が可能と考えられる者の分析】

○対象者:⑧症状の内、i~iiiに該当する1,278人

- ①退院の阻害要因
- ②退院に向けて必要な支援プログラム
- ③退院に向けて必要な資源
- ④地域移行支援事業の必要性の有無

## (4) 調査手順

- ①県障害福祉課から病院に調査票を送付
- ②病院が個別入院患者毎の調査票(個票)を作成し、宇都宮市保健所・広域健康福祉センターを經由して障害福祉課に提出(調査に携わった職種は、医師とコメディカルの多職種連携、単一職種のみ等、病院で異なった。)
- ③県精神保健福祉センターが調査票を集計し、障害福祉課と精神保健福祉センターが評価を実施。

## 3 結果

## (1) 対象者の基本情報

- ①現住所:市町では宇都宮市26%、圏域では県北26.4%が最も多かった。(グラフ1)
- ②年齢:60代33.4%、70代22.1%、50代18.1%の順で多かった。(グラフ2)
- ③性別:男性52.6%と女性よりやや多かった。
- ④入院形態:任意入院50.1%、医療保護入院49.3%の順で多かった。
- ⑤疾患名:F2統合失調症73.6%、F00-03認知症9.3%の順で多かった。
- ⑥在院期間:20年以上23.6%、5~10年21.5%、10年~20年18.6%の順で多かった。(グラフ3)
- ⑦利用制度(複数回答):障害年金1,700人、生活保護553人、精神障害者保健福祉手帳432人の順で多かった。
- ⑧症状:全体では、症状残存・難治慢性長期化の見込み56.3%が最も多かったが、条件が整えば地域移行が可能と考えられる症状区分i~iiiを合わせると42.5%であった。(グラフ4)



(2) 条件が整えば地域移行が可能と考えられる 1,278 人の分析

症状 5 区分の内、地域移行が可能と考えられる「i 寛解者」「ii 症状残存・退院可能」「iii 症状残存・入院継続」の 3 区分に該当する者の追加項目を分析した。

①退院の阻害要因

ア 本人の項目（複数回答）：現実認識が乏しい 687 人、病状が不安定 553 人、家事（食事・洗濯・金銭管理等）ができない 436 人、退院意欲が乏しい 418 人の順で多かった。

イ 家族の項目：家族がいない又は本人をサポートする家族の機能が実質的にない者 637 人（49.8%）、家族から退院に反対がある者 499 人（39.0%）の順で多かった。

ウ 地域の項目（複数回答）：退院に向けてサポートする人的資源が乏しい 714 人、住居確保が困難 680 人、日常生活を支える制度がない 537 人の順で多かった。（グラフ 5）

②退院に向けて必要な支援プログラム（複数回答）

・個別退院支援計画 576 人、社会生活技術の修得を促す 562 人、服薬の必要性を促す 527 人の順で多かった。

③退院に向けて必要な資源（複数回答）

ア 住居：グループホーム 535 人、ケアホーム 338 人、65 才以上は特別養護老人ホーム、養護老人ホームの順で多かった。

イ 生活支援：訪問看護 687 人、給食サービス 388 人、ホームヘルプサービス 335 人の順で多かった。

ウ 活動の場：病院デイケア 717 人、地域活動支援センター 642 人、作業所 167 人の順で多かった。

④地域移行支援事業の必要性の有無

・事業の利用が可能（必要）は 514 人（40.2%）であった。（グラフ 6）

また、年代別で比較すると、40 代をピークに年代が増す毎に可能（必要）の割合が減少した。

#### 4 考察

(1) 条件が整えば地域移行が可能と考えられる者について明らかになった点

・退院の可能性のある者が 1,278 人おり、半数が 65 才以上であり、多くが統合失調症で、任意入院と医療保護入院の割合はほぼ同数であることが分かった。

・多くの者は、退院後はグループホームや特別養護老人ホーム等で、サポートを受けながら生活することを希望していた。

・退院に向けての必要資源については、活動の場として病院デイケアや地域活動支援センター等、生活支援として、訪問看護や給食サービス等を必要としていた。

・地域移行支援事業を必要としている者は 514 人おり、40 代又は在院期間 2 年以内でピークとなる。現状では制度利用は低調であるが、全市町に利用の対象者がいることが分かったため、潜在的なニーズを病院が汲み取り、地域に働きかけていくことがポイントとなる。

(2) 今後の取組に必要な点

・病院では、患者自身が退院後の生活について具体的にイメージできるよう、相談支援専門員やケアマネージャー、市町担当者、保健所、健康福祉センター等の職員と積極的に連携を図り、地域におけるサービスの現状等を把握することが大切である。

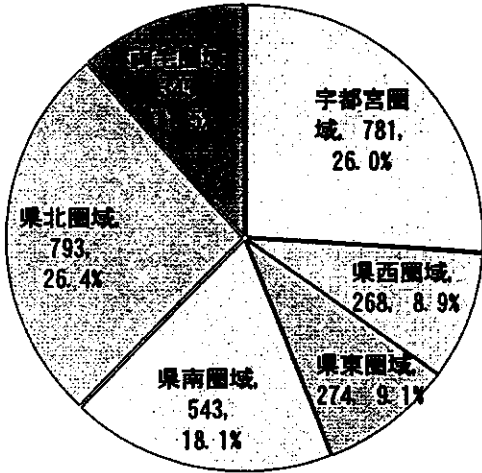
・市町は、管内の社会資源の状況や地域課題を分析することで、精神障害者の地域移行に必要な社会資源の開発・改良を行っていくことが求められる。

・県障害福祉課や健康福祉センター、精神保健福祉センター等は、関係機関の取組を把握し、その取組が促進するように医療・福祉・介護・保健等の関係者を繋げ、支援していくことが求められる。

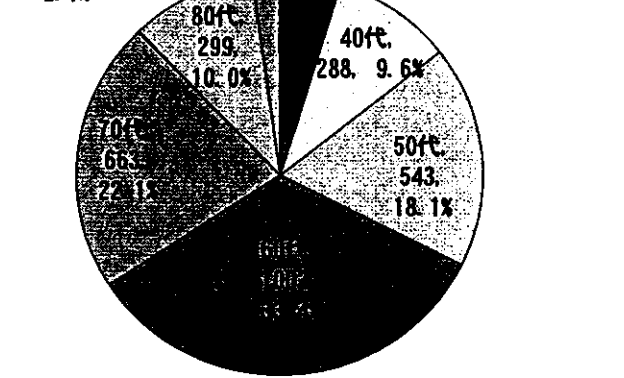
#### 5 おわりに

今回把握した地域移行支援事業を必要としている者の数や退院に向けての必要資源のニーズ等を、市町及び県の障害福祉計画や介護保険事業（支援）計画に反映させると共に、関係機関の連携を強化し、精神障害者一人ひとりの実情に応じて地域移行を促進し、福祉の向上に寄与していきたい。

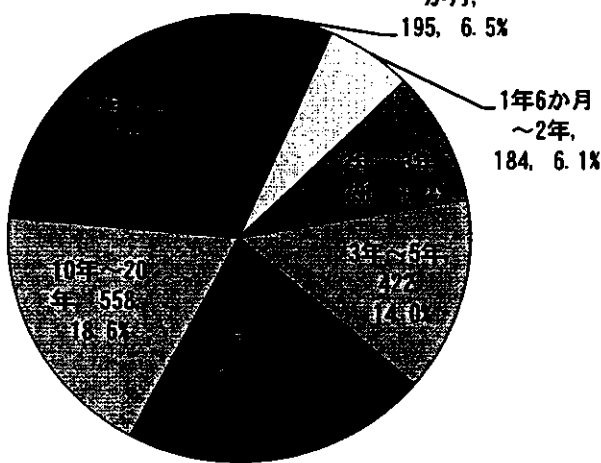
住所 (圏域) グラフ1  
N=3,004



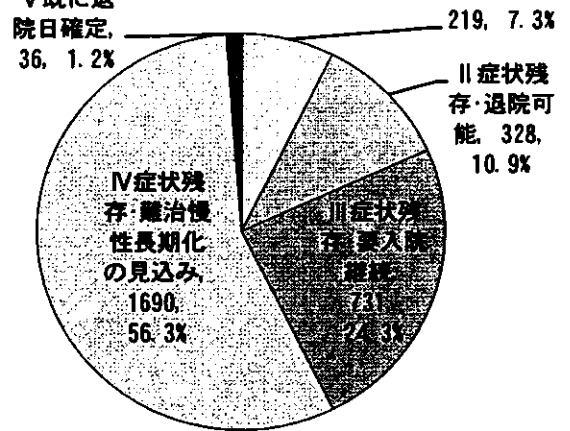
年代 グラフ2  
N=3,004



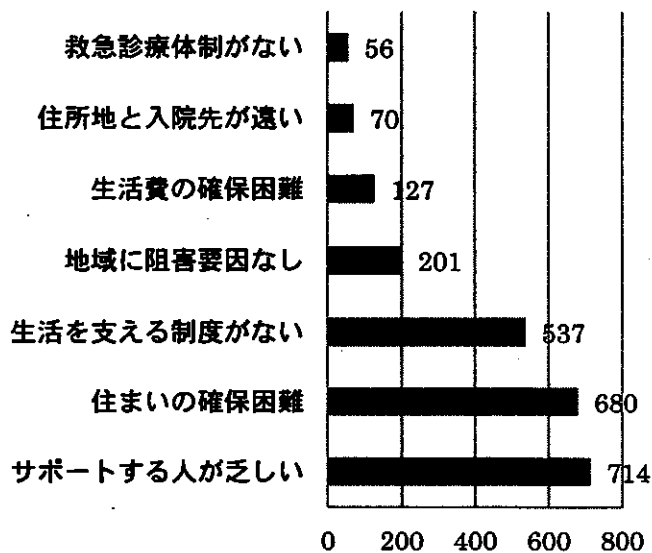
在院期間 グラフ3  
N=3,004



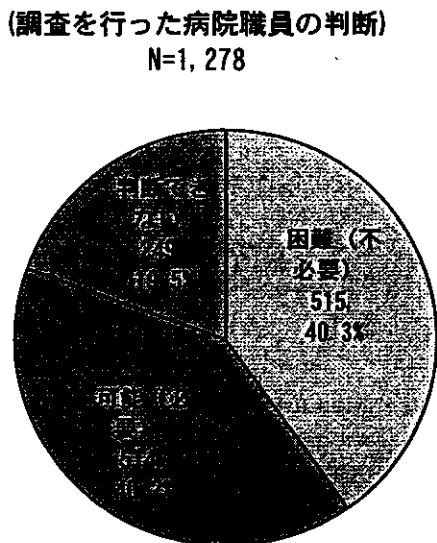
症状区分 グラフ4  
N=3,004



退院阻害要因 (地域) 複数回答 グラフ5



地域移行支援事業の必要性 (調査を行った病院職員の判断) グラフ6  
N=1,278



[演題] 栃木県内精神科病院における栄養食事指導に関する実態調査報告  
～精神障害者の食生活支援の向上に向けて～

[栃木県精神科病院栄養士協議会]: ○榑田映子(青木病院), 宇賀神裕美(森病院), 間庭昭雄(新直井病院), 荒山麻子(皆藤病院), 江花裕子(鹿沼病院), 大橋京子(須高原病院), 池内寛子(県南健康福祉センター), 中村真弓(県立岡本台病院)

### 1. 研究の背景

精神科医療については、新しい抗精神病薬の開発により患者の錐体外路症状が少なくなり、日常生活動作が良好に維持されるようになった。そして、医療と福祉の質の向上、標準化、効率化を目指し、患者自身の自立と地域の生活支援に対する取り組みが本格的に行われてきている。しかし、一方では、食欲増進等の副作用がある薬剤の内服により服薬拒否や身体活動の低下による運動不足や肥満、糖尿病等の生活習慣病の発症リスクが高まっている。このような現状において、自立支援に欠かすことのできない食生活支援に関しては十分な支援が行われているとはいえず、精神障害者に対して、疾病の理解と合わせて健康的な生活習慣の定着支援を行うことは、長期の健康的な生活を維持するために重要な支援のひとつである。

そこで、効果的な食生活支援や予防教育の手法を検討するための基礎調査として行った「栃木県内精神科病院における栄養食事指導に関する実態調査」について結果を報告する。

### 2. 研究の目的

精神疾患患者の生活習慣改善に関する標準的な評価方法や支援方法を検討する基礎資料を入手するための事前調査として、栃木県内の精神科病院が精神疾患患者に対して行っている栄養食指導の実態を明らかにする。

### 3. 研究の方法

(1) 調査対象施設および対象者：栃木県精神衛生協会に加入している病院で治療を受けたことのある入院及び外来精神疾患患者で栄養食事指導を受けている者

(2) 調査客体：各病院に勤務する管理栄養士

(3) 調査対照期間：平成23年5月1日～平成25年4月30日

(4) 調査配布回収方法：郵送法

(5) 倫理的配慮：自治医科大学疫学研究倫理委員会の承認(受付番号13-94)

(6) 調査内容

調査対象：平成23年5月1日から平成25年4月30日の間に栄養食事指導を行ったことのある患者の指導状況

調査項目：①施設利用状況(入院・外来)

②身体状況(年齢、性別、身長、体重)

③精神疾患に関する(罹病期間、主疾患名(ICD分類))

④日常生活レベル(知能、現在の精神状態(GAF値))

⑤食欲増進作用がある薬剤内服

⑥栄養食事指導に関する指導状況(指示内容及び指導状況の把握、指導効果等)

### 4. 結果

(1) 回収率 100% (総合病院6施設、精神科単科病院22施設)。

個別指導件数 477件 (総合病院75件、精神科単科病院402件 (35件は個別回答無))。

解析対象件数は442件。

(2) 解析内容

①性別(男188件、女254件)、②統合失調症(236件)と統合失調症以外(187件)、③指示内容((糖尿病(158件)、脂質異常症(149件)、BMI 25 kg/m<sup>2</sup>以上の肥満「以下、肥満とする。」(132件))の比較を行った。

各項目について有意差検定を行ったところ、

① 「性別の比較」では、図1より主疾患ではそれ以外の疾患に男が多く、気分障害、摂食障害に女が多かった。また、統合失調症には性別で大きな差は見られなかった。図2の年齢では60代に男が多く、図3のBMIでは18以下は女、18~25は男が多かった。図4の指示内容では男は糖尿病、女は肥満が多かった。

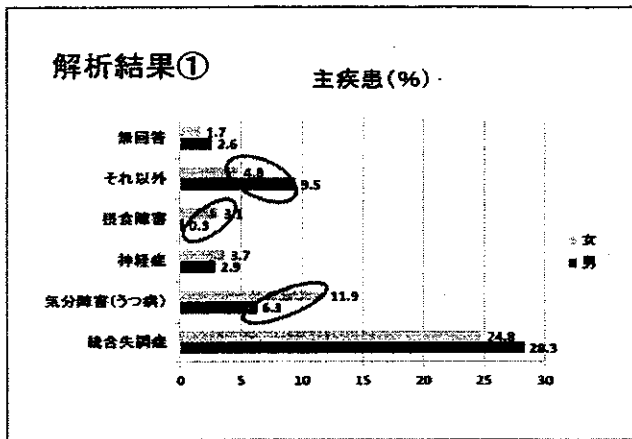


図1

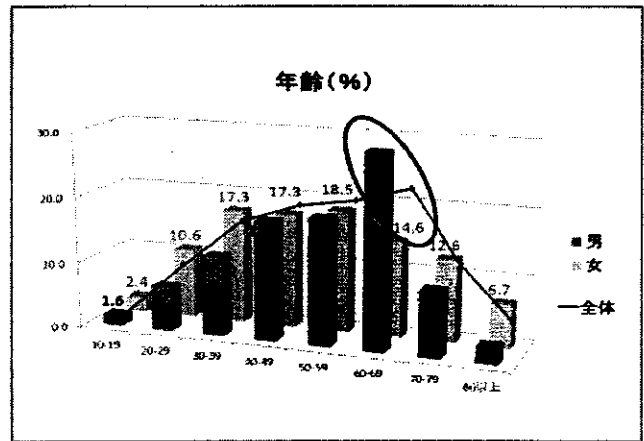


図2

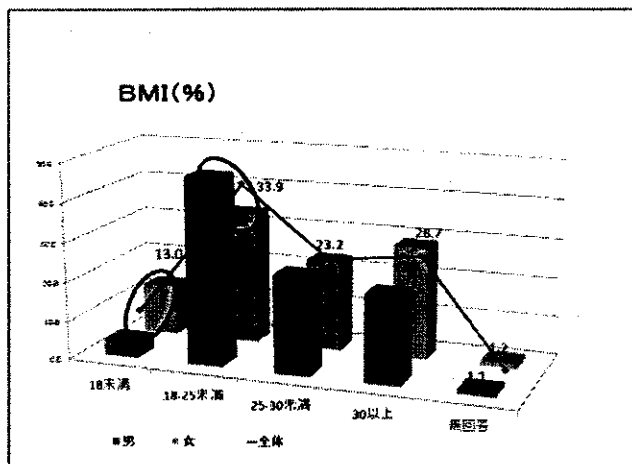


図3

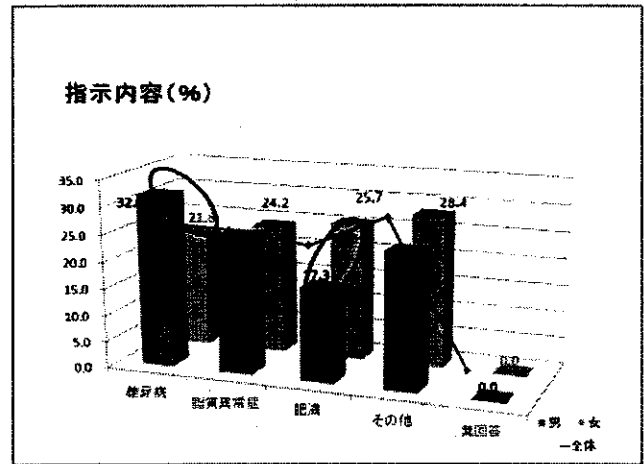


図4

② 図5の主疾患別では統合失調症が53.1%と約半数を占め、続いて気分障害18.2%、神経症6.6%、摂食障害3.4%、それ以外の疾患が13.8%であった。そこで「統合失調症と統合失調症以外の比較」を行った結果、図6の指示内容では肥満に統合失調症が多く、その他の疾患の指示(糖尿病・脂質異常症・肥満以外)に統合失調症以外が多かった。図7のBMIでは18未満に統合失調症以外が多く、25~30は統合失調症に多かった。また、年齢別では10代に統合失調症以外の疾患が多く、食欲増進作用のある薬剤内服の有無については統合失調症に服用が多いという結果が出た。

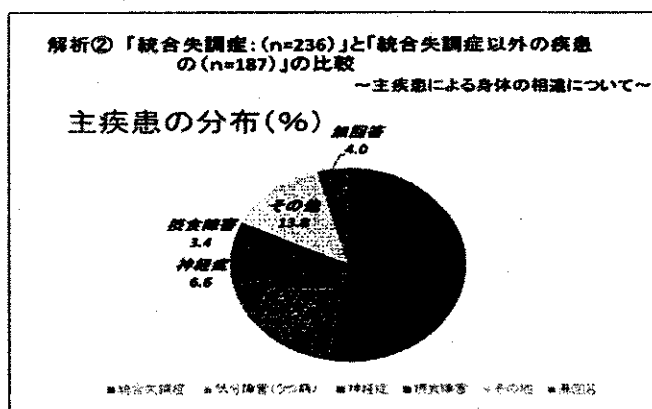


図5

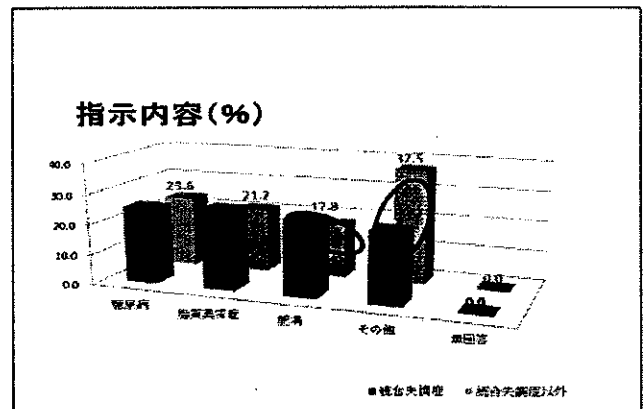


図6

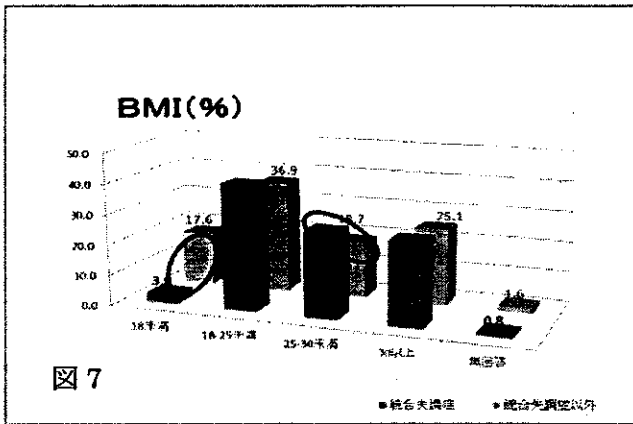


図 7

③ 「指示内容（糖尿病、脂質異常症、肥満）の比較」では、解析により、図 8 の栄養指導内容では、生活習慣に関する指導に（糖尿病＜肥満）、5 大栄養素のバランスについて（糖尿病＞肥満）、食品群などの単独の食品について（糖尿病＞肥満）、運動について（糖尿病＜肥満）という差が見られた。また、指導後の変化（改善、不変、悪化）の差はなかったが、指導状況（継続、中断・終了）では、糖尿病と比較し、脂質異常症と肥満に継続が多かった。図 9 の指導回数においては、肥満、脂質異常症、糖尿病の順で回数が多く、肥満指導の継続性が最も高かった。また、年齢では 20 代・30 代は糖尿病に比べて脂質異常症と肥満の指導が多く、一方 60 代・70 代では糖尿病の指導が多かった。食欲増進作用のある薬剤内服の有無については糖尿病と比較し脂質異常症と肥満に服用が多かった。

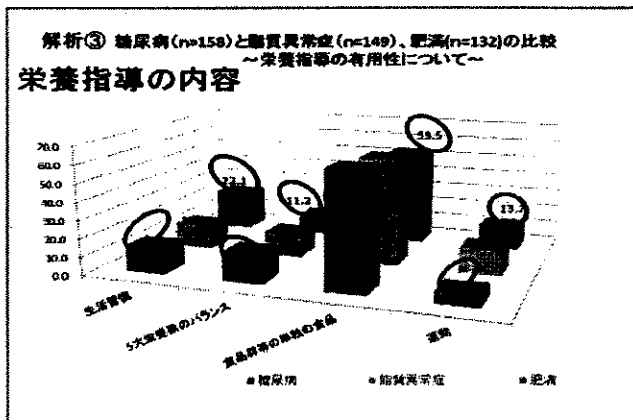


図 8

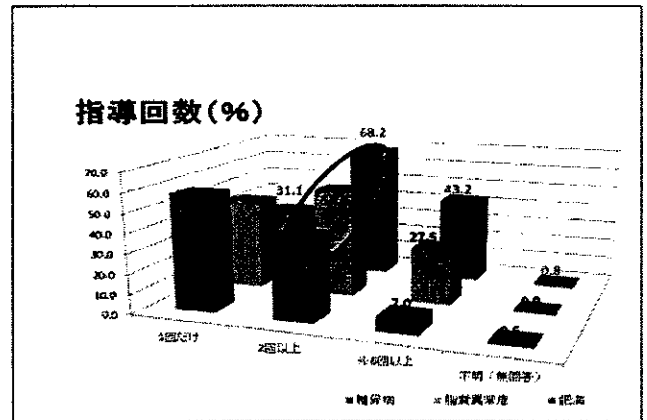


図 9

## 5、考察

本研究の結果から、性別では、男は糖尿病等の身体合併症併発後の指導が多く、一方、女は BMI 18 以下の摂食障害と相反する肥満指導が多く、ボディイメージを強くもつ傾向があり、性別の特質を理解した介入方法の検討が必要であることが分かった。また、主疾患について半数以上を占める統合失調症と統合失調症以外の比較では、BMI 25～30 以上の肥満は統合失調症に多かったが、BMI 30 以上の高度肥満は統合失調症と統合失調症以外に差が見られなかったため、どの精神疾患に対しても主疾患を理解した肥満指導が必要であることが分かった。さらに、糖尿病と脂質異常症と肥満の比較では、指導後の状態変化の差はなかったが、指導の継続性や回数では食事制限が厳しい糖尿病に比べ脂質異常症や肥満の方が良好であることから、肥満・脂質異常などの生活習慣病予防を目的とした指導の早期介入が必要であることが分かった。

以上のことから、今後も本調査の解析を進め、精神疾患患者における食生活支援や保健指導の有用性を検討し、さらに、精神疾患患者に対する食生活支援の質的向上とケアの標準化、生活習慣病等の予防の啓発、職種連携の在り方についても検討していきたい。また、精神障害者の自立支援に欠くことのできない食生活支援を地域と医療機関の連携により提供できる環境づくりを行い、精神科医療に寄与していきたいと考えている。

栃木県精神科救急情報センターにおける精神科救急医療への振り分けと診療結果のまとめ

栃木県精神保健福祉センター ○鈴木 祐美 五月女 修 宇賀神 透  
 大賀 悦朗 稲葉 宏之 増茂 尚志  
 栃木県河内農業振興事務所 渡辺 公一

1 はじめに

本県では、16の民間精神科医療機関の協力の下、平成25年4月から精神科救急医療の輪番制を開始した。併せて、精神科救急情報センター（以下、情報センター）の運営管理を精神保健福祉センターで所管することとなり、一般県民からの相談に応じる精神科救急医療相談電話（以下、相談電話）が設置された。

情報センターでは、相談電話の他に、関係機関用振分電話（以下、振分電話）があり、2回線で電話相談に応じている。そして、一般県民や関係機関からの相談で聞き取った対象者の心身の状態から精神科救急受診が必要と判断した場合には、その日に対応できる輪番型精神科救急医療施設（以下、輪番病院）又は、常時対応型精神科救急医療施設（以下、岡本台病院）を案内する振り分け業務を担っている。

この振り分け業務は、輪番病院をはじめとする関係機関との連携抜きには成立せず、良好な連携のためには情報共有が欠かせない。そこで今回、平成25、26年度の振り分け状況をまとめ、さらに情報センターから輪番病院又は岡本台病院への受診につなげた713件については、診療結果の集計を行ったので報告する。

2 情報センターの概要と対応

(1) 情報センターの体制

	相談電話（非常勤嘱託員が対応）	振分電話（看護師が対応）
業務内容	本人、家族等からの電話による緊急的な精神医療相談の対応	医療機関、消防隊等からの診察依頼等に対する対応医療機関の振り分け等
稼働時間	平日 17:00～22:00 休日（土・日・祝日） 10:00～22:00	平日 17:00～翌8:30 休日（土・日・祝日） 8:30～翌8:30

・相談電話は一般県民に広報しているが、振分電話は関係機関のみに周知している。

(2) 情報センターにおける電話相談の受理状況

年度	件数	受理電話種別		性別			依頼元							
		相談電話	振分電話	男	女	不明	本人	家族	知人	医療機関	救急隊	警察署	保健所	その他
H25	896	548	348	423	453	20	225	285	19	49	89	15	200	14
H26	908	500	408	419	475	14	217	244	25	55	87	27	233	20
計	1,804	1,048	756	842	928	34	442	529	44	104	176	42	433	34

・H25,H26年度の相談受理件数の合計は1804件。

・依頼元は家族、本人、保健所の順が多いが、保健所からは緊急措置診察の依頼がほとんどであった。

(3) 情報センターにおける最終的な対応結果

区分	精神科救急医療対応		相談対応				総計
	緊急医療	救急医療	かかりつけ医	一般救急	相談	その他	
H25	189	169	34	37	421	46	896
H26	221	134	52	30	402	69	908
計	410	303	86	67	823	115	1,804

・H25年度、H26年度共に、相談による対応が最も多かった。

・精神科救急医療対応は、緊急医療（23条通報により緊急措置診察につなげたもの）と救急医療（緊急医療以外で輪番病院又は岡本台病院の救急外来につなげたもの）に分類されるが、その合計は2年間で713件であった。

3 本県の精神科救急医療輪番システムと診察対応の結果

(1) 輪番病院の開設パターン

時間帯	開設時間	対応可能な診療形態
夜間	17:00～翌 8:30	外来診療、任意入院、医療保護入院
	17:00～22:00	外来診療のみ
日中(休日)	8:30～17:00	外来診療、任意入院、医療保護入院
		外来診療のみ

・民間病院は、以上のパターンから、対応可能な形で精神科救急医療の輪番を行っている。

(2) 輪番体制の稼働状況

年度		平日	休日	
		夜間	日中	夜間
H25 (H25.4.29～)	対象日数	224	113	113
	輪番対応確保日数	177	69	1
H26	対象日数	244	121	121
	輪番対応確保日数	193	75	3

・休日夜間に対応可能な輪番病院が不足している。

(3) 輪番病院及び岡本台病院への振り分け結果及び診療結果

①病院種別×診療結果

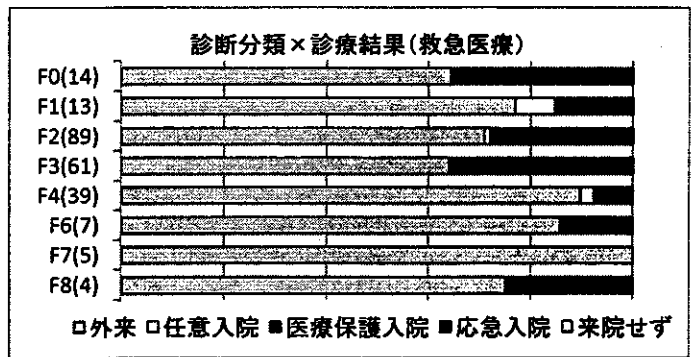
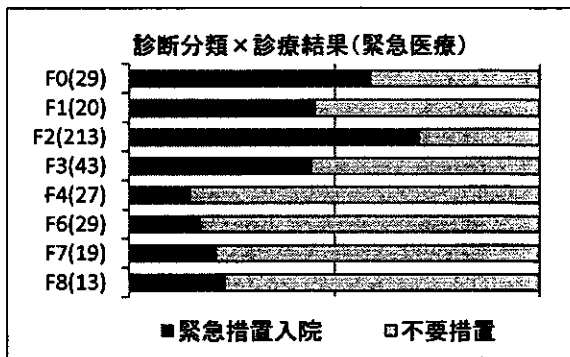
年度	病院種別	緊急医療			救急医療						総計
		緊急措置入院	不要措置	小計	外来	任意入院	医療保護入院	応急入院	来院せず	小計	
H25	岡本台病院	106	83	189	98	0	26	0	3	127	316
	輪番病院	—	—	—	20	1	18	—	3	42	42
H26	岡本台病院	112	109	221	74	0	14	1	2	91	312
	輪番病院	—	—	—	30	4	8	—	1	43	43
計		218	192	410	222	5	66	1	9	303	713

- ・緊急医療は、栃木県精神科救急医療システムに基づき岡本台病院への振り分けとなった。
- ・救急医療を振り分けた病院種別に見ると、平成 25 年度は岡本台病院 127 件、輪番病院 42 件、平成 26 年度はそれぞれ 91 件、輪番病院 43 件で、いずれも岡本台病院への振り分けが多数を占めた。
- ・救急医療での入院対応は、岡本台病院 41 件、輪番病院 31 件と大きな差は見られなかった。

②診察による診断分類×診療結果(H25,26 年度)

診断分類	緊急医療			救急医療						総計
	緊急措置入院	不要措置	小計	外来	任意入院	医療保護入院	応急入院	来院せず	小計	
症状性を含む器質性精神障害 (F0)	17	12	29	9	0	5	0	0	14	43
精神作用物質による精神及び行動障害 (F1)	9	11	20	10	1	2	0	0	13	33
統合失調症、統合失調症型障害及び妄想性障害 (F2)	150	63	213	63	1	24	1	0	89	283
気分(感情)障害 (F3)	19	24	43	39	0	22	0	0	61	104
神経症性障害、ストレス障害及び身体表現性障害 (F4)	4	23	27	35	1	3	0	0	39	84
生理的障害及び身体的要因に関連した行動症候群 (F5)	0	0	0	1	0	1	0	0	2	2
成人の人格及び行動の障害 (F6)	5	24	29	6	0	1	0	0	7	36
精神遅滞 (F7)	4	15	19	5	0	0	0	0	5	24
心理的発達障害 (F8)	3	10	13	3	0	1	0	0	4	17
小児期及び青年期に通常発症する行動及び情緒の障害 (F9)	0	1	1	1	0	0	0	0	1	2
精神障害レベルに該当しない	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
不明	7	8	15	50	2	7	0	9	68	84
総計	218	192	410	222	5	66	1	9	303	713

※診断分類は、ICD-10 を参照。複数の診断名がある場合は、主な診断名のみを計上した。



- ・緊急医療での診断分類は、「統合失調症、統合失調症型障害及び妄想性障害 F2」が多くを占め、次いで「気分障害 F3」、「症状性を含む器質性精神障害 F0」、「成人の人格及び行動の障害 F6」の順が多かった。
- ・要措置となる割合は「統合失調症、統合失調症型障害及び妄想性障害 F2」で70.4%、「症状性を含む器質性精神障害 F0」で58.6%と過半数を超えたが、それ以外の疾患では不要措置が多かった。
- ・救急医療での診断は、「統合失調症、統合失調症型障害及び妄想性障害 F2」、「気分障害 F3」、「神経症性障害、ストレス障害及び身体表現性障害 F4」の順が多かった。
- ・いずれの診断分類でも外来対応が多くを占めたが、「気分障害 F3」では、医療保護入院になったものも36.1%あり、他の診断分類と比較して高い割合を占めた。
- ・診断分類は、以上に加え「精神作用物質による精神及び行動障害 F1」、「精神発達遅滞 F7」、「心理的発達の障害 F8」等多岐に渡っていた。

#### 4 考察

##### (1) 本県の精神科救急医療システムについて

精神科救急医療の輪番体制開始後も、岡本台病院への振り分けが極めて多くなっているが、輪番病院に振り分けられなかった理由としては「輪番病院の開設時間外」が最も多く、次いで「輪番病院が遠い」、「入院の可能性があるが、当日の輪番病院が外来対応のみ」等があげられる。これらのことから、輪番体制の一層の拡充や輪番病院での緊急医療受入れなどの可能性も視野に入れ、今後も継続して精神科救急医療システムの見直し検討を行う必要がある。

##### (2) 精神障害者の地域支援について

緊急医療、救急医療の診療結果からは、「統合失調症、統合失調症型障害及び妄想性障害」の精神科救急医療ニーズの高さがうかがえる。現在、県で実施している地域移行支援事業の対象も統合失調症患者が多くを占めており、地域支援を考えて行く上では、退院後の再発や再燃時に早期の医療対応がとれる体制作りが必要である。情報センターの精神科救急相談窓口については、地域支援を担う社会資源の一つとして、患者や家族の他、地域支援関係者等にも広く周知していく必要がある。

##### (3) 緊急医療で不要措置となったケースの支援について

「神経症性障害、ストレス障害及び身体表現性障害」、「気分障害」等では、緊急医療で不要措置となる割合が高いものの、救急医療の対象となることも多い。緊急医療で不要措置となっても、救急医療での対応が必要な場合もあるため、緊急医療とその後の輪番病院での救急医療の連携を図るなど、より包括的な精神科救急医療体制のあり方を検討することも必要である。

#### 5 おわりに

本県の精神科救急医療システムのあり方については、県や病院関係者の主催する会議等で議論がされており、情報センターの集計データはそれらの会議の中でも示してきたところであるが、今回の報告内容も、精神科医療機関をはじめとした関係機関と共有していきたい。

なお、今回は、情報センターから緊急医療及び救急医療につなげたものを中心に集計を実施したが、情報センターで救急医療受診が望ましいと判断しても、患者が受診を拒否したり、病院までの搬送手段がない等の理由により、相談対応のみで終了したケースが多く見られている。それらのケースのフォローも、当センターとして検討すべき課題と認識し、今後対策を講じていかなければならないと考えている。



【演題】当病院の医療観察法病棟における個別食事支援の取り組み  
～医療観察法病棟における調理指導の意義～

【所属】県立岡本台病院（医務局）富山三雄、島田達洋、山口史郎、（看護部）安田敏、芦辺照美、加藤幸行、原田康典、喜多一樹、（作業療法士）服部裕（医事栄養課 栄養管理室）阿久津里美、中村真弓、県南健康福祉センター健康対策課 池内寛子

【はじめに】

我が国において心神喪失又は心神耗弱の状態で大なる他害行為を行った者の治療と社会復帰促進を目的とする新たな処遇制度として医療観察法が施行され、当院においては、平成26年度から多職種共同による再発、再犯の防止、そして社会復帰の促進医療を目的とした治療を行っている。また、対象者の治療が進み急性期から回復期を経て社会復帰期に入ると治療プログラムも通院処遇へ向けた内容へ移行し、自立生活支援の治療が本格化する。このような状況下、対象者の中に退所後の環境として、食事担当者や施設等の食事支援が十分でなく、自身で食事準備を必要とする者がいる。しかし、この多くの対象者は、健康な食事や調理に関する知識や経験が乏しく、また、疾患の発症により知力や技術力の低下もみられ、食生活における課題も多い。そこで、多職種共同で退院後の食生活を含めた円滑な通院医療の体制を整えるためのプログラムを作成し、医師、看護師等のコメディカルスタッフの協力を得ながら行った個別調理指導の有用性について報告する。さらに、認知療法、行動療法などの手法が個別調理指導においても有効か検討する。

1. 研究内容

(1) 目的：医療観察法病棟における個別調理指導の有用性の検討

※生活習慣病予防を目的とした健康な食事の理解と行動変容への有用性

(2) 実施対象者：医療観察法病棟に入院している患者で社会復帰期にある者。

かつ退所後は恒常的に食事の準備を1日のうち1食でも必要とする者。

(3) 実施期間：平成26年12月～継続中

(4) 指導内容：個別指導による健康な食事の理解と外泊訓練における調理技術の習得。

(5) 評価方法：平成24年度に鹿沼病院、宇都宮西ヶ丘病院、芳賀赤十字病院、当病院と共同で作成した資料「健康な心とからだは食べ物から～精神障害者のための食生活支援資料～」の評価表を活用した評価を行う。

2. 結果

(1) 個別調理指導

調理指導の目的	評価要素・評価領域	具体的な評価内容
①退所後の生涯の健康観について自ら考え、健康に過ごすために現在改善すべき課題を認識した計画を立てる。	精神的要素	精神病症状 非精神病症状 自殺企図
②退所後の生活環境や経済力などから、施設の給食、中食、外食、自炊等を活用しながら実際の生活に合わせた食事の利用について考える。	個人心理的要素	内省・洞察 生活能力 衝動コントロール
③献立作成では②の状況を踏まえ、さらに現在の調理技術と入院期間中の訓練により可能となる調理技術で行える献立を作成する。	対人関係的要素	共感性 非社会性 対人暴力
④外泊訓練時はスタッフの助言を最小限にすることと、調理作業による不安を排除するために、事前に作業工程表などを作成する。	環境的要素	個人的支援 コミュニティ要因 ストレス 物質乱用 現実的計画
⑤買い物訓練においては適切な金銭管理が行えるように、事前にスーパー等の広告から料理に使用する食材の購入金額の予測を立てる。	治療的要素	コンプライアンス 治療効果 治療・ケアの継続性
⑥買い物訓練はスタッフの助言を最小限にすることと、調理作業による不安を排除するために、事前に作業工程表などを作成する。	セルフケア	身体快適性の確保 食事や体調の管理 健康の維持 調理・調理以外の家事
⑦買い物訓練は周囲に影響されず、自身が立てた計画に基づいて考え、行動できるように自己コントロールを行う。	社会的な適正	敬重と思いやり 感謝 寛容さ 批判 合同 具体的接触
(調理実習中は事前に作成した作業工程通りに行動ができたか評価を行う)	対人関係	対人関係の形成 対人関係の終結 対人関係における行動の制限 社会的ルールに従った対人関係 社会的距離の維持
⑧調理した料理を食べ、味付けや分量を確認し、健康な食事について知る。	日課の遂行	日課の管理 日課の達成 自分の活動レベルの管理
⑨調理器具の洗浄や整理整頓を行い、清潔を保つ。	ストレスとその他の心理的要害への対処	責任への対処 ストレスへの対処 危機への対処
⑩対象者自身の振り返りを行い自己評価と課題整理、支援者も評価を行う。	経済生活	基本的な経済的関与 複雑な経済的関与 経済的自立

個別調理指導については、事前指導及び外泊訓練を行う前に、当プログラムの目的を明確にするとともに、他治療プログラムと同様に評価要素や領域の位置づけの確認を行いながら包括的な支援を目標とした下記(2)～(4)を計画した。指導中及び指導後のいずれも評価要素や領域の位置づけから具体的な評価内容の確認を行いながら計画を立てることができ、また、指導手法では、健康な食事に関する認知の歪みについて、課題を与え、対象者の意図的努力を期待しつつ、スタッフが能動的指示的に介入して教育的な指導を行う認知療法や、誤った行動そのものを除去したり変容させる支援を行う行動療法などを取り入れて行うことができた。また、健康な食事の理解と基本的な調理技術の習得ができたことから、当プログラムの有用性についても確認することができた。

### (2) 献立作成指導

自立した食生活の習得を行うために、基本的な調理技術(煮る、焼く、茹でる)が組み込まれた健康な食事となる献立作成と食材購入について指導を行った。その結果、献立作成指導では、対象者が

	購入チェックリスト	1日	2日
朝	※対象者は、買い物チェックリストに必要な食材、購入量や金額等の記録を行う。		※対象者の朝食調理
	①ごはん、ベーコン、玉ねぎ小1/2個、卵1個、ヨーグルト		ごはん スクランブルエッグ 味噌汁(前日の味噌汁)
昼	②ごはん、カジキマグロ又はぶり又はサーモン1切れ、ニラ小1/3束、白菜1/8カット、玉ねぎ小1/2個	※管理栄養士の昼食プレ調理 ※対象者の昼食調理	※管理栄養士の昼食プレ調理(カット済み) ※対象者の昼食調理
	③ごはん、たまご	チャーハン ヨーグルト	牛丼 白菜のお浸し(白菜・ニラ) ヨーグルト
夕	④ごはん、薄切りもも肉100g程度、玉ねぎ小1/2個、白菜1/8カット、ニラ1/3束	※管理栄養士の夕食、翌朝プレ調理 ※対象者の夕食調理と翌昼までのカット料理	
		ごはん 魚の照焼 ニラ玉 味噌汁(白菜、玉ねぎ)	調味料:塩、こしょう、塩こしょう、だし入り味噌、砂糖、醤油、みりん

もつ可能な範囲の調理技術を用いて、主食(炭水化物食品)、主菜(たんぱく質食品)、副菜(野菜)をそろえた健康な食事の選択ができた。また、食材購入にかかわる金銭管理については、広告などから情報を得て準備を行うことで、買い物訓練の際には、適切な管理と購入が行えた。

### (3) 調理作業工程の指導

個別調理指導においては、調理中は、多大な危険が及ばない限りスタッフは対象者を見守る体制が重要であることから、調理作業工程等における事前指導を行った。また、指導に関しては、口頭のみでの指導は行わず、復習できるように指導媒体等を用いた。その結果、実際の調理実習時は、自身で調理工程を判断しながら調理を行うことができた。また、調理中に、スタッフが問いかけたり、他スタッフが入室することで緊張が高まり、一時手が止まるなどもあったが、ある程度のコミュニケーションを図りながら危険な行為はなく、料理を継続することができた。

時間	料理1 (ごはん)	料理2 (チャーハン)	料理3 (ヨーグルト)	器具類の準備	
	米とぐ(2合)	*ごはんの準備(冷凍したご飯を使用する場合は、食べる分だけ電子レンジで温める)		サララップ	はかり
	①米をもみほぐすようにして10回			片手鍋・蓋	計量カップ
	②水を入れかえる			フライパン・蓋	大・小スプーン
	③①～②を4～5回繰り返す。			たまじゃくし	塩、砂糖
	④炊飯	①ベーコン1cm、たまねぎ5mmに切る。卵もほぐす。		フライパン返し	みりん、しょうゆ
		②フライパンに油小さじ1/2を入れて熱し、ほぐした卵を入れて大きく混ぜ、ふんわりした卵を作り、一旦皿に取り出す。		さいばし	塩こしょう、油
		③フライパンに油小さじ1/3を入れて、熱し、ベーコン、玉ねぎを入れ、玉ねぎに透明感がでるまで弱火で炒める。		しゃもじ	水切りかご
	⑤2合のご飯を6等分する(7ツプで包む)			はし	ボール
	⑥あら熱がとれたら冷蔵庫で保管			ご飯茶碗	台ふきん、ふきん
	*すぐに食べる分は冷凍しない			汁漉	エプロン
		④③に②の卵、温かいごはんを入れ、塩、こしょうを加え、へらなどでさっと混ぜ、具とごはん、調味料が均等に混ざったら器に盛る。		大皿	スポンジ、洗剤
				中皿	包丁、まな板
				小皿	
			ヨーグルトを冷蔵庫から出す。	井わん	

#### (4) 個別調理指導後の評価表

プログラム終了時には、対象者は自己効力感や達成度等を含めた自己評価を行い、スタッフは認知力や行動力も含めた評価を行った。また、評価時は、対象者とスタッフの評価を照らし合わせることで、対象者は行動の振り返りと自他評価、そしてその結果に対する自信と自己効力感の向上、自己課題の整理を行うこともできた。さらに、スタッフにとっても次の効果的なプログラムの検討材料となった。

調理実習		月日	対象者	スタッフ	調理実習		月日	対象者	スタッフ
自己評価 (健康度)	主観的健康度 1:良い 2:まあ良い 3:あまりよくない 4:良くない		2		調理	レシピに従って食材、機材等の下準備ができたか		2	2
	自己効力感 1:ある 2:どちらかといえばある 3:どちらかといえばない 4:ない		3			レシピに従って食材を量ることができたか		2	2
事前準備	自分に選んだ食事を理解しているか (具体的な内容: )		2	2	調理	レシピに従って食材を切ることができたか		3	2
	目的に応じたメニューの作成ができたか		2	3		レシピに従って調理が順序良く行えたか		3	1
	おおよその予算が把握できたか		2	1		※一度覚えた方法を活用、利用できたか		2	2
	食材購入の事前準備ができたか		1	1		※他メンバーと協力できたか		2	2
食材購入	食材選択がスムーズに行えたか		2	2	盛り付け	調理に合わせた適切な食器が選択できたか		2	2
	食材購入(支払)がスムーズに行えたか		2	2		彩りよく盛り付けができたか		1	2-3
	必要な食材が全て購入できたか		3	1	片づけ	箸、茶碗など食べやすく見た目の美しさに配慮して配置できたか		2	2-3
	購入した食材の量は適切であったか		2	1		※他メンバーと協力できたか		2	2
	賞味期限などにも考慮して購入したか		2	2		食器や調理器具の洗浄が行えたか		2	2
	購入した食材を適切な場所に保管できたか		2	2		調理の合間に調理器具などの片づけが行えたか		2	3
※食事指導では、対象者の認知度や行動力、栄養相談当日の状態により計画どおりの指導ができないこともある。その場合は、当日の指導計画を立て直し、体調が戻るまで経過観察を行い、体調がもどれば再度計画に沿って指導を開始する等、適切な指導を心がける。 【4段階評価基準】 1:一人でできる 2:軽い助言や援助が必要 3:強い助言や援助が必要 4:拒否的な反応を示す					全体	イメージ通りの出来上がりであったか		2	1
						全体の状況を見渡し作業を調整することができたか		3	3
					全体	調理実習を楽しむことができたか		2	1
						バランスの良い食事の効果が実感できたか		2	1

#### 4. 考察

精神障害者の多くは、食生活に関する基礎知識や技術力が低く、中食、外食に安易に頼ったり、経済的な困窮から食材選択が菓子パンやカップラーメン等の炭水化物と脂質を主とした安価な食品に偏る現状があるが、当プログラムの実施により、対象者は健康な食事や調理技術の習得を行うことができた。また、プログラムの実施では、計画に沿った献立作成指導、作業工程指導、行動評価を行うことにより、対象者の食生活に関する理解力や行動力を数値化する統一的な評価の手法の検討等も行うことができ、当プログラムは対象者の退所後の自立した食生活支援の一助として有用であったと言える。

#### 5. まとめ

当プログラムにおいては、担当看護師、作業療法士等各種コメディカルと連携した指導を行うことができ、管理栄養士にとっては非常に学びの多い内容であった。今後も担当看護師を中心に、退所後に地域で自立した生活が目標にある対象者の抽出を行い、入院期間中から健康な食事に関する基礎知識の指導、適切な調理指導や外泊訓練等のプログラムへの関わり方を検討していきたい。また、指導プログラムとしては、医療観察法制度の実態に即しつつ、指導手法や成果、そしてそのデータを蓄積し、実現性や効果の高い指導方法の検討を進めていく必要がある。

最後に、公立病院の管理栄養士の役割としては、患者に対する健康な食事の必要性についての理解促進と技術的な支援を行うとともに、県内の民間精神科病院及び地域の行政機関などと連携し、精神障害者の食環境を整える体制づくりにも取り組んでいく必要がある。