

# 演 題 目 次

No.欄に○印が付いているものは誌上発表

## 第4会場 (精神保健福祉、環境保健、その他)

No.1～No.2 座長 島田 達洋 (精神保健福祉センター所長)

No.3～No.5 座長 福士 宏樹 (栃木県環境保全課長)

No.	演題	発表者名	発表者所属	区分	頁	予定時刻
1	精神疾患を持つ対象者へのクライシスプランの作成と活用を通して見えた成果と課題について	益子 真実	栃木県北健康福祉センター	精神保健福祉	81	13:35
2	栃木県矢板健康福祉センターにおける「精神障害にも対応した地域包括ケアシステム(にも包括)」の取り組みについて	新井 香織	栃木県矢板健康福祉センター	精神保健福祉	84	13:45 13:55
3	ヒートアイランド現象が県民生活に及ぼす影響について	若色 孝子	栃木県気候変動適応センター	環境保健	87	14:00
4	中外製薬工業株式会社 品質改善プログラム「Q-Plan」の活動紹介	伊藤 亮太	中外製薬工業株式会社	その他	90	14:10
5	歯科治療器具生産として包装ミスの撲滅に向けた活動	塩入 睦紀	マニー株式会社	その他	93	14:20
⑥	湯ノ湖の湧水に関する研究	桐原 広成	栃木県保健環境センター	環境保健	95	

# 精神疾患を持つ対象者へのクライシスプランの作成と活用を通して見えた成果と課題について

県北健康福祉センター ○益子 真実 堀川 朱音 小林 美由紀 鈴木 悦子  
星野 典子 渡辺 晃紀  
県北児童相談所 笹沼 友絵

## I. はじめに

本県では、「栃木県における精神障害者の退院後支援マニュアル」を作成し、令和4(2022)年度から退院後支援事業が本格運用となった。県北健康福祉センター(以下、当センター)においては、退院後支援計画を策定する中で、「病状が悪化した場合の対処方針」を検討した他、その過程を応用し、非自発的入院を繰り返すケースに対してのクライシスプラン(以下、C P)作成にも取り組んできた。

C Pとは、「安定した状態の維持、また病状悪化の兆候がみられた際の自己対処と支援者の対応について病状が安定している時に合意に基づき作成する計画(野村照幸, 2017)」の事を指す。また、厚生労働省から、精神障害者が包括的な支援を継続的かつ確実に受けられる環境の整備を目的とし、平成30(2019)年3月に「地方公共団体による精神障害者の退院後支援に関するガイドライン」が発出された。同ガイドラインの推奨項目として、「病状が悪化した場合の対処方針」の作成について記載され、C Pが病状悪化を未然に防ぐ有用なツールとして示された。

今回、当センターでC P作成に取り組んだ2事例を基に、作成と活用の過程を通して得た成果と課題について検討したため、ここに報告する。

## II. 実践概要

### 1. 事例の概要について

事例の概要は、下表のとおりである(表1)。

### 2. 実践のプロセスについて

狩野(2021)によると、C Pの実践プロセスは、「スクリーニング期」「準備期」「作成期」「活用期」「修正期」の5段階に分類されると言う。ここでは、実践の経過を段階毎に分類し、各段階における対象者との関わりや関係機関との連携の実際について述べる。

表1 事例の概要

	年齢	性別	病名	居住先	C P作成当時の事例の特徴及び課題	関係機関等
A	50代	男性	双極性障害	自宅	複数回の非自発的入院あり 本人の取り纏いや家族による尻拭い等により躁状態となった際に問題が表面化しにくい	病院、訪問看護ステーション、市町成人保健担当、当センター
B	40代	男性	統合失調症	グループホーム	医療中断により措置入院 支援者への緊張感が高く本音が見え辛いことによりSOSの表出とキャッチが困難	病院、訪問看護ステーション、委託相談支援事業所、指定特定相談支援事業所、就労支援事業所、共同生活援助事業所、あすてらす、福祉事務所(生活保護)、市町成人保健担当、当センター

## III. 結果

### 1. スクリーニング期・準備期

#### 1) A氏の場合

初めに支援者間で非自発的入院に至った経過の振り返りを行った。その結果、本人が躁状態に転じた際に、本人や家族、支援者間で切迫感・危機感の共有ができず、早急な医療機関の受診に繋がらなかったという要因に気づき、「本人に体調変化の気付きを促すこと、支援者間で体調悪化時の対応に共通認識を持つことを目的としたC Pの活用が非自発的入院を防ぐ上で有効な手段である」と支援機関で共通理解を得られた。本人に対しては、躁状態が寛解した退院予定日の1か月程前に面談にて作成を提案し同意を得た。

#### 2) B氏の場合

退院後支援事業における退院後のモニタリング会議にて、グループホーム職員や相談支援専門員、訪問看護師から「本人が常に気を張っている印象で、疲労度が掴みにくい」との状況が共有され、本人が適切な時期にSOSを表出できるかが課題として挙げられた。そこで、本人・支援者間で共通のスケールを設けること、本人が自身の疲労度を振り返る機会を作ることを目的に、C Pを作成することとした。本人に対してはモニタリング会議の場で作成について提案し同意を得た。

### 2. 作成期

#### 1) A氏の場合

作成したC Pは別表(表2)のとおり。本人との面談にて、気分の波をうつ状態、普段の状態、躁状態早期、躁状態晩期の4段階に分け、入院前までの体調変化を振り返った。また、「自分がすること」「周りにしてほしいこと」については、病院のケースワーカーの協力のもと、疾病教育の視点で対処行動について本人と検討する機会を設けた。

表2 A氏のクライシスプラン(原案版)

さん 体調チェック補助シート				
目標：自分の状態を知る。入院になる前に適切な行動が取れる。				
体調	うつ状態	良い	注意！	危険！！
行動	口数	穏やかな会話	口数が多くなる	声が大きくなる イライラして暴言が出る
	動き	自宅で過ごす	活動できる 料理や手洗いができる	約束が守れない 借金をつくる 自宅に帰らない
生活状況	くすり	定時薬と頓服薬をのむ	薬を飲まない	
	たばこ	吸わない	たばこを吸う	2箱/日以上喫煙
	飲酒	飲まない	お酒を飲む	毎日飲酒
自分がすること	睡眠	6~10時間/日	5時間/日以下	眠れない
	自分ですること	ゆっくり休み 自分のペースで無理しない 主治医に相談	予定通りの通院・服薬 生活リズムを整える	外食に連絡し相談、頓服薬を飲む 早めに病院を受診する スナック等に出かけるのを控える 支援者と表をチェックする 周りの人のアドバイスを聞く
周りにしてほしいこと	そっとしてほしい	訪問で見守ってほしい 訪問者に話しかけてほしい	「病院に行った方がよいよ」と 声をかけてほしい 頓服薬を飲むように勧めてほしい お酒を飲み出かけるのをとめてほしい	病院に連れて行ってほしい
相談先	訪問看護ステーション( ) 病院( ) 県北健康福祉センター(0287-22-2259)			

また客観的な情報を得るため、家族や訪問看護師、市町成人保健担当保健師との対話を通して、各段階に特徴的な本人の言動について情報収集を行った。この際、本人と支援者の認識に齟齬が生じないように、原案について本人と内容をすり合わせる機会も設けた。原案の段階では、体調変化を本人に数値で示してもらおう方針だったが、本人から「数値で気分を表すのは難しい」との意見を受けて、チェックシート(表3)のかたちに変更。原案は補助シートとして活用することとした。

CP完成後、本人の退院前カンファレンスにて本人・家族・支援者の3者で活用方法を共有した。

2) B氏の場合

作成したCPは別表(表4)のとおり。1~10の数直線を用意し、本人の主観で現時点の疲労度を数値で示してもらおうと共に、「眠気が強い」「身体を動かすのが億劫」等の具体的な状態について確認しながら、数値と実際の疲労感をリンクさせた。心身の休め方について、本人の実体験をもとに検討し、疲労度に応じた対応方法も記載した。

CP完成後は、モニタリング会議にて様式を支援者間で共有した。

3. 活用期・修正期

1) A氏の場合

退院後は、2回/週の訪問看護の機会にCPのチェックを実施することとした。当センターでは、退院直後と退院後2か月のタイミングで自宅訪問し、本人や家族にCPの利用状況を確認。修正が必要な点はないか、本人らと検討を行った。

退院後4か月、本人が躁状態早期の状態となったが、訪問看護や通院の際、CPを基に「自分がすること」「周りにしてほしいこと」を本人と振り

表3 A氏のクライシスプラン(修正版)

さん 体調チェックシート														
	例	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
① 口数が多くなる	x													
② 通信販売で欲しいものが増える	x													
③ 1日に何度も外出したくなる	x													
④ 薬を飲まなくなる	x													
⑤ お酒を飲む	o													
⑥ たばこを吸う	x													
⑦ 睡眠時間5時間/日以下	x													

シートに○がついたら...

**<自分がすること>**

- 外食に連絡し相談、頓服薬を飲む
- 早めに病院を受診する
- スナック等に出かけるのを控える
- 支援者とチェックシートを確認する
- 周りの人のアドバイスを聞く

**<周りにしてほしいこと>**

- 「病院に行った方がいいよ」と声をかけてほしい
- 頓服薬を飲むように勧めてほしい
- お酒を飲み出かけるのをとめてほしい

相談先

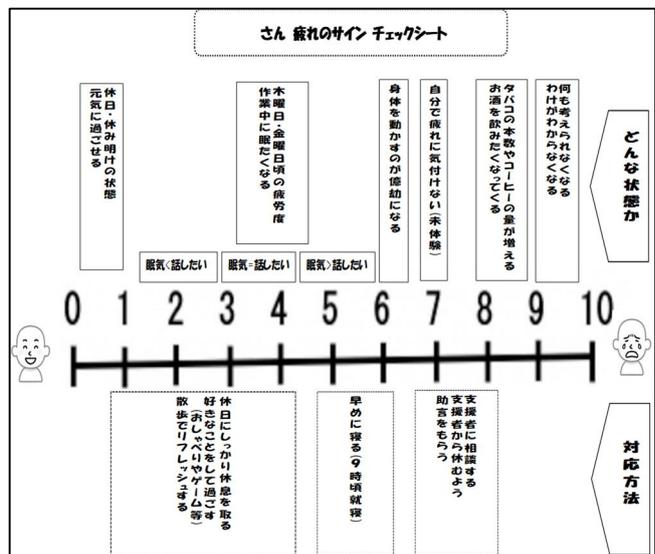
訪問看護ステーション( ) 病院( ) 県北健康福祉センター(0287-22-2259)

返ったことで、医療中断に至ることなく地域での生活を継続できた。「口数が多い」という項目はA氏が自覚しにくい状態であったが、支援者から本人に「周囲から見るとこの項目にチェックがつきそうですよ」と助言することにより、本人が自身の状態を客観視する機会にもなった。

2) B氏の場合

グループホーム職員及び訪問看護師(2回/週)が中心となりCPをチェック。徐々に本人が主体的にCPを活用するようになり、現在では「今は疲労度【2】です」等と自ら支援者に報告するようになった。普段は疲労度【0】~【3】の間で推移している事がわかり、疲労度が【4】を超えると、それをキャッチした機関が当センターや病院に報告し、本人に休息を促す等、体調について客観的な情報を得られるツールとして活用中である。

表4 B氏のクライシスプラン



#### IV 考察

CPの活用が有効と判断した事例は、病識の乏しきや行動の拘り等により、体調変化への気づきや、ストレス対処行動・援助希求能力に乏しいという課題を抱えており、非自発的入院に陥りやすい特徴があることが共通していた。これらの事例に対し、CPの作成と活用は、主に以下の3つの効果があると考えた。

##### 効果1：本人の主体性を引き出す参加型医療及び支援の提供

症状悪化のサインと対処行動を本人が主体となって考える過程を経ることで、病状悪化時の本人の自己決定の機会を保障し、本人の意志決定によらない非自発的入院を防ぐことができる。これにより、本人のリハビリやエンパワメントを向上する効果が期待できる。

##### 効果2：支援者と本人との関係性の構築促進

CPの作成プロセスにおいて、支援者と本人が対話を繰り返すことで、支援者が本人の人となりを理解し、相互に信頼関係を築く機会となり得る。また本人が疾病をどう捉えているのか把握することができるため、病識の獲得状況を評価する機会にもなると考える。

##### 効果3：支援者間の連携及び支援の質の向上

CPという共通のツールに基づき、本人の病識の獲得状況や人となりを支援者間で共通言語化することで、主観的かつ定性的な対象者の理解から客観的かつ具体的（定量的）な理解へと変化しつつある。その結果、支援者間で本人に関する理解が深まり、支援者間の信頼関係の構築や効果的な支援につながっていると感じている。

一方で、課題として挙げられるのは以下の2点である。1つは、運用上の課題として、CPの活用が本人の生活や病状を「監視」するためのツールになってしまう可能性があることである。A氏の場合、躁状態早期に陥った際、自身が喫煙を始めたことをひた隠しにしていた時期があった。これは「症状悪化のサインに該当すると入院させられてしまうかも」という心情に基づく行動と考えられる。本人や支援者に対しては、退院後の目標を本人主体で考え、それを実現するためのツールとしてCPを活用すると伝達し、決して症状悪化がないか支援者が監視するツールではないということの共通理解を図ることが重要と考える。また、CP作成の上で、支援者として「症状悪化時」に焦点が向きがちだが、それでは本人の地域における緊張感を高める結果を招きかねない。「症状悪化時」ではなく「通常(安定)の状態」に焦点を

当て、本人の状態を肯定的に捉えることも必要である。そのためには、通常(安定)の状態を維持するために本人がどんな工夫をしているかという、本人のストレングスに目を向ける姿勢が大切であると考えられる。2つ目は、支援者側の課題として、CPを作成することそのものが目的となってしまうリスクを孕んでいることである。CPは、本人の生活環境や病識の獲得状況、将来の目標の変化により適宜修正が必要なものである。CPを作成したことに満足し適切な修正がなされないと、1つ目の課題で述べたような単なる監視のツールとなり果ててしまうため、本人・支援者間でCPの記載内容について初回の合意形成を得るタイミングで、評価の時期とその際の主たる評価者について検討を行うことが望ましいと考える。

前述の効果と課題から、CPの作成と活用において特に重要なプロセスは、スクリーニング期～作成期であることが考察された。作成までの過程を対象者の個性に合わせ丁寧に実施することで、CP作成・活用による真の効果が発揮されると言えるのではないだろうか。

#### V まとめ

本人の主体性を支持し、エンパワメントを高めるCPの活用は、精神障害者が地域で安心して自分らしい暮らしをすることができるための「地域包括ケアシステム構築」の実現に寄与すると期待される。考察を通じて、CPを活用した支援の有用性について確認することができた。現在退院後支援事業は措置入院者を対象に実施しているが、今回の考察を踏まえ、CPの作成・活用対象者を広げるなど見直すことも今後検討していきたい。

##### 【引用文献】

- (1) 野村照幸. クライシス・プランは11のステップでつくる. 訪問看護と介護. 2017; 22(6): 468-477

##### 【参考文献】

- (1) 狩野俊介. ソーシャルワーカーによる精神障害者の地域生活支援のためのクライシス・プランの実践方法の検討. 社会福祉学. 2021; 62(2): 43-59
- (2) 厚生労働省. 地方公共団体による精神障害者の退院後支援に関するガイドライン. [https://www.mhlw.go.jp/web/t\\_doc?dataId=00tc3290&dataType=1&pageNo=1](https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc?dataId=00tc3290&dataType=1&pageNo=1) (2023年5月25日アクセス可能)

# 栃木県矢板健康福祉センターにおける 「精神障害にも対応した地域包括ケアシステム（にも包括）」の取り組みについて

矢板健康福祉センター ○新井香織 小倉敬子 長島正明 金澤優子 男谷侑子  
元矢板健康福祉センター 早乙女容子  
職員厚生課 高橋良子  
県東健康福祉センター 野崎真理子

## 1 はじめに

現在、国では「精神障害にも対応した地域包括ケアシステム（通称：にも包括）」の構築を進めている。にも包括では、精神障害の有無や程度にかかわらず、誰もが安心して自分らしく暮らすことができるよう医療、障害福祉・介護、住まい、社会参加（就労など）、地域の助け合い、普及啓発（教育など）が包括的に確保された地域包括ケアシステムの構築を目指している。

にも包括構築推進事業では、次のような事業の実施が求められる。

- ①協議の場の設置 ②普及啓発
- ③家族支援 ④住まいの確保支援
- ⑤ピアサポートの活用 ⑥アウトリーチ支援
- ⑦措置入院者等の退院後支援
- ⑧構築推進サポーターの活用
- ⑨精神医療相談 ⑩医療連携体制の構築
- ⑪地域移行・地域定着関係職員に対する研修
- ⑫入院中の精神障害者の地域生活支援
- ⑬地域包括ケアシステム構築状況の評価
- ⑭その他

今回はその中でも矢板健康福祉センターで行った特色ある地域移行・地域定着関係職員に対する研修及び普及啓発の取り組みについて報告する。

## 2 取組内容

### （１）処遇困難事例検討会

<経緯>

令和3年度、コロナ禍によりこれまで開催していた集合研修の開催が難しい状況となっていた。そのような状況でも、対象者を少人数にし

ぼり、オンラインも活用する形で、令和4年1月から処遇困難事例検討会を試行的に開催、令和4年度からは定例開催とした。

<目的>

処遇困難事例について、支援対象者の問題点を整理、よりよい支援のあり方について話し合うことで、相談指導の充実と包括的支援に向けた地域課題の共有等を図る。

<実施内容>

参加者：管内（4市町）の相談支援専門員、基幹相談支援センター職員、市町保健・福祉担当者

開催頻度：原則月1回 10時～1時間程度

事例提供者：参加者を5地域（4市町・当センター）に分け、各地域が輪番で事例を提供

実施内容：

- ①自己紹介 10分
- ②事例紹介 15分
- ③質疑応答（感想等） 15分
- ④支援の提案 15分
- ⑤事例提供者から感想や今後取り組みそうなことを発表 5分

<令和4年度実績>

開催回数：10回（zoom開催1回を含む）

8月は新型コロナ感染拡大の影響で中止

10月はにも包括研修会と同時開催

参加者数：延べ134名 平均13.4名

・開催にあたっては、事例提供者が何らかの学びを得るとともに、今後の支援について前向きになれるような雰囲気作りに努めた。

・自己紹介では、所属・名前以外にテーマを設け、一言話してもらうことで、参加者同士が互いに理解し、顔が繋がっている関係を構築できるよう工夫した。

・参加者が「この会の季節感を大切にしよう」と小さなひな飾りや鯉のぼり等を持参し、この会の柔らかな雰囲気を醸成してくれた。

・この検討会について振り返りを行った際には、参加者から次のような感想があがった。

#### ＜参加者からの感想＞ 一部抜粋

・色々なケースに触れることができ、このようなやり方があると参考になった。

・検討会に事例を出すことで、参加者からのコメントやアイデアに後押しをしてもらえようので、検討会終了後、温かい気持ちで帰ることができる。

・検討事例を出すことで、自分のケースを整理し振り返る機会となった。

・対応が難しかった事例だけでなく、支援がうまくいっている事例も参考となった。（実際に「どうやってこんな風に支援できたのですか？」と、提供された事例に対して支援方法を訪ねる質問が出ることもあった。）

・専門職（保健師、福祉担当、相談支援専門員）が集まって話ができることがうれしい。

・コロナ禍で対面開催が少なくなっている中で、集合して対面の開催が継続していることがありがたい。

#### ＜結果＞

事例提供者は、事例を提供するにあたり、支援対象者の情報を整理し、見直す機会となった。そして、他の参加者からの提案を受けることで支援の幅が広がった。他の参加者は検討会を通じて、個別事例へ対応する際の視点や手法など今後の支援の参考となった。

また、事例に対して提案される支援から各機関の機能や役割を確認することができた。さらに、定例的に支援者同士が顔を合わせる機会が

できたことで、管内の支援機関で顔が見える関係ができ、今後連携して支援するハードルが下がり、連携体制の構築や地域課題が共有できる場ともなり、地域移行・地域定着関係職員に向けた研修として有効であった。

## （２）支援者向けガイドブックの作成

### ＜目的及び経緯＞

精神障害者の支援にあたっては、支援者が様々な支援・サービスを把握し、提示・活用できることが、精神障害者の障害の程度にかかわらず、住み慣れた地域で安心して自分らしい暮らしをしていく一助となる。また、障害者サービスを各市町単位ではなく、より広域で情報を整理し、共有できることで選択肢が広がる。そのため、矢板健康福祉センターは令和元年度の精神保健福祉関係機関会議でガイドブックの作成について提案し、了承されていた。しかし令和2～3年度はコロナ禍の影響で作成がストップしていた。令和4年度、市町の精神保健福祉担当者会議で改めてガイドブック作成について提案し、ワーキンググループを開催、当センター管内の支援・資源について整理した。

### ＜実施方法＞

管内市町、矢板健康福祉センター担当で構成したワーキンググループを2回開催した。

並行して、各市町での情報集約、内容や修正案の確認を行い、矢板健康福祉センターが4市町分の情報を整理した。

作成したガイドブックは精神保健福祉関係機関会議で報告し、配布した。その後、管内市町の保健福祉担当課、基幹相談支援センター、相談支援事業所に配布した。

### ＜結果＞

ワーキンググループで掲載内容を検討したことで、様々な視点で支援者が必要とする情報を整理できた。その結果、当初矢板健康福祉センターで想定した内容よりも、実際にガイドブック

クに掲載した項目や内容は、幅広いものとなった。

県でも障害者福祉ガイドブックは作成されているが、管内の市町担当者が参加して整理したことで各種申請の申請窓口や必要書類等について「自分たちの市町ならどうなるのか・・・」「この町でこんな支援が受けたいのだけれど・・・」といったときに具体的で活用しやすい内容となった。



また、ワーキンググループの中で、精神障害の自立度に合わせて必要となる支援をケアパスとして整理することができた。

そのため、今後の各種相談や連携支援する際の一助にもなる内容となり、各事業の普及啓発としても有効であった。

### 3 考察

処遇困難事例検討会を開催したり、ワーキンググループの開催を経て精神保健福祉ガイドブックを整理できたことは、単なる人材育成や普及啓発にだけでなく、にも包括構築推進事業で期待される連携体制の構築にも繋がった。

### 4 今後について

処遇困難事例検討会については、医療からの視点も入るとより幅広い検討ができるようになると考え、令和5年度から管内精神科病院にも対象者を拡大した。未治療者や医療中断者の支援等新たな視点から支援の提案があり、支援スキルの向上と併せ、さらに地域で連携して支援していくことができる体制づくりも推進していく。

支援者向けの精神保健福祉ガイドブックについては、今後実施される精神保健福祉関係機関会議の際に、実際に活用できたか、追加でほしい情報があつたか、相談支援にあたって有効なものとなっていたか等確認する。

矢板健康福祉センターでは新たに、令和5年度にも包括構築支援事業参加している。今後、構築支援事業の広域アドバイザー、密着アドバイザーの助言を受けながら、個別事例検討から地域課題を標準化したり、その対応を整理したり、自分の市町の地域生活支援拠点で緊急受け入れが必要となったときの対応を検討したりと、さらなる管内の連携や支援体制整備を進めていきたい。

# ヒートアイランド現象が県民生活に及ぼす影響について

栃木県気候変動適応センター(保健環境センター兼気候変動対策課) ○若色 孝子  
山形彩華<sup>1)</sup>、青柳貴彦<sup>2)</sup>、石川俊行<sup>3)</sup>、稲見啓<sup>3)</sup>、岩下智也<sup>4)</sup>

- 1) 現 矢板市総合政策部総合政策課
- 2) 現 前橋市建設部道路管理課
- 3) 気候変動対策課
- 4) 現 県土整備部都市整備課

## 1 はじめに

地球温暖化による気温上昇が進み、生活に様々な影響(気候変動影響)をもたらしている。

また、都市では、気候変動による気温上昇に都市化の影響(ヒートアイランド現象)による気温上昇が重なっているといわれている。

宇都宮市の100年あたりの年平均気温上昇率は2.3℃であり、日本(1.3℃)世界(0.7℃)のそれと比べて大きく、本県においてもヒートアイランド現象により暑熱環境がより厳しさを増していると推測される中、県内の熱中症搬送者数は多い状況が継続している。(図1)。

しかし、市街地に樹木があり、農地が近在する本県では、ヒートアイランド現象が実感されず、暑熱対策(熱中症対策)が効果的になされていないことが危惧される。

本報では、県民の熱中症リスクに対する適応力の向上を図るため、都市化が進んだ宇都宮市において調査を行い、暑熱状況を把握し、有効な適応策の検討を行った結果について報告する。

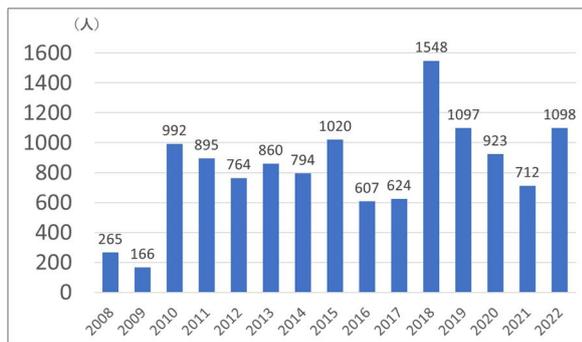


図1 栃木県における熱中症搬送者数(5～9月)<sup>1)</sup>

## 2 調査対象テーマの選定

次の4項目をテーマとし、それぞれの調査地点において図2の観測機器<sup>2)</sup>による調査を実施した。

本報では、4テーマのうち①②について報告する。

- ① ヒートアイランド現象の実態把握と熱中症リスクの評価
- ② 住環境における熱中症リスクの評価
- ③ 農業環境における熱中症リスクの評価
- ④ 暑熱対策用品による効果の把握

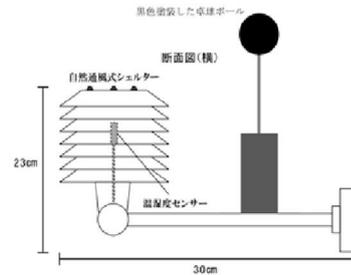


図2 本調査で用いた観測機器の模式図

## 3 各テーマの調査方法及び結果

### 3.1 ヒートアイランド現象の実態把握と熱中症リスクの評価

ヒートアイランド現象の主な原因は、次の3点であるといわれている。

- ▶ 人工排熱の増加(建物や工場、自動車などの排熱)
- ▶ 地表面被覆の人工化(緑地の減少とアスファルトやコンクリート面などの拡大)
- ▶ 都市形態の高密度化(密集した建物による風通しの阻害や天空率の低下)

そこで、土地利用形態の違う場所での暑熱状況、生活環境における暑熱状況の実態を把握することを目的として、「商業地区×1エリア」「住宅地区×2エリア」「農業地区×1エリア」を対象として調査を行った。(図3)

調査期間：6月27日から9月23日



図3 調査地点の位置

#### 3.1.1 ヒートアイランド強度<sup>3)</sup>の日変化

ヒートアイランド強度(農業地区との気温差)は、いずれの地区も、プラス側(農業地区よりも気温が高い)であり、ヒートアイランド現象が認められた。

特に、夜間に高く、快晴日では1.8℃～2.3℃であった。

また、快晴日の昼間は商業地区よりも住宅地区の方が大きい(ヒートアイランド現象が強い)ことがわかった。

ヒートアイランド強度変化が最も大きかった「快晴日における商業地区」に着目すると、昼間は低く推移している(農業地区との気温差は小さい)が、15時頃から急激に上昇し、夜間は高い状態が継続し、朝5時頃から急激に低下する。昼間は他地区との気温差は小さいが、日射により建物や路面などに熱が蓄えられ、夜間の気温低下が少ないというヒートアイランド現象を顕著に現す結果であった。(図4)

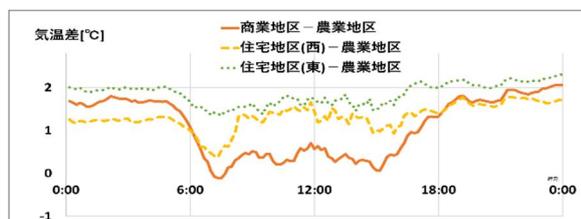


図4 ヒートアイランド強度の日変化(快晴日)

### 3.1.2 WBGT(暑さ指数)<sup>4)</sup>の日変化

快晴日の昼間の農業地区は、商業地区よりも高い値を示した。

また、快晴日には、住宅地区で8時頃から18時頃までWBGT25℃(熱中症警戒)を超えているが、商業地区では11時頃にWBGT25℃を超える。WBGTが最も高い住宅地区(西)では、WBGT27℃程度まで上昇している。(図5)

前述のヒートアイランド強度と同様に、商業地区は、昼間は他より低い傾向にあるが、夜間は最も高くなった。

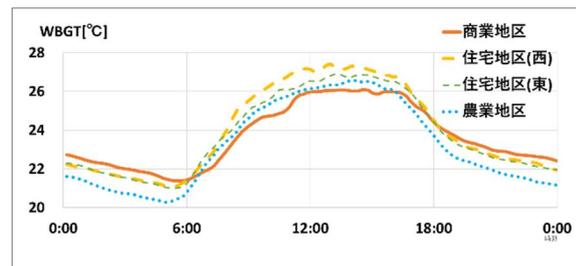


図5 WBGTの日変化(快晴日)

### 3.1.2 WBGTと都市化率(Ui)<sup>5) 6)</sup>

気温又はWBGTと都市化率との相関係数を算出し、その日変化をみることで、気温やWBGTと土地被覆との関係を把握することを試みた。

夜間においては、土地被覆状況の指標となる都市化率が高い(土地が建物や舗装などで被覆されている)ほど

気温やWBGTが高くなり、特に、WBGTは都市化率との関係性が極めて高いことが分かった。(図6、図7)

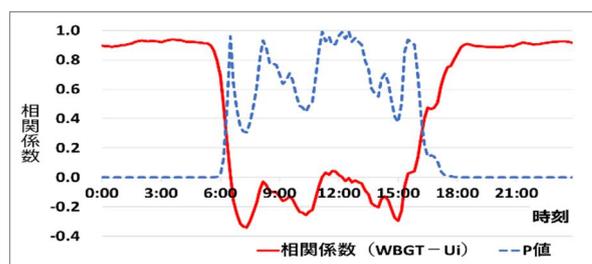


図6 WBGTとUiの相関係数の日変化(快晴日)<sup>7)</sup>

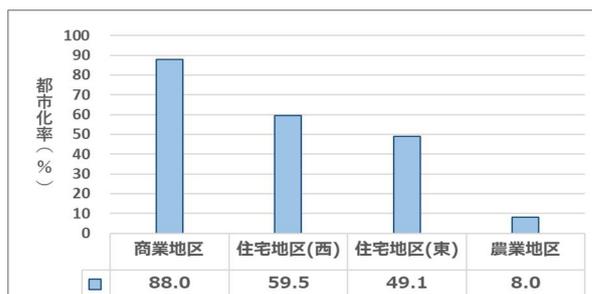


図7 各地区の都市化率(平均値)

### 3.2 住環境における熱中症リスクの評価

一般住宅6世帯に観測機器を設置し、リビング及び寝室の暑熱環境の実態、暑熱への適応方法(エアコン等)の違いによる気温やWBGTの変化を把握し、住居内の熱中症リスクを評価した。以下、結果の一部を示す。

調査期間：8月12日～9月9日

エアコンを利用しているでもWBGTが上昇し、WBGT25℃(熱中症警戒)を超えている世帯があった。外気温や日射の影響で、エアコンの効果が上がらない状況が予想される。

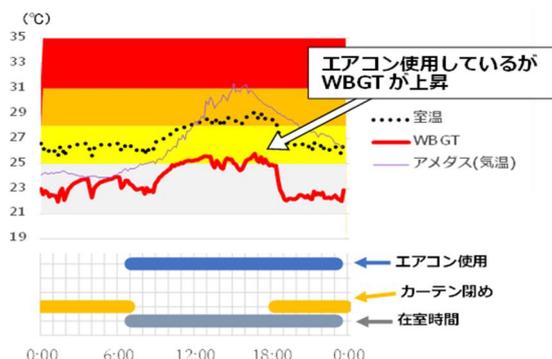


図8 リビングにおける気温・WBGTと生活状況

就寝までエアコンを使用し、就寝中はエアコンを停止して扇風機のみ運転していた世帯があった。エアコン停止後、すぐに室温、WBGTともに上昇し、最高気温は28℃を超え、WBGT25℃(熱中症警戒)近くに達した。

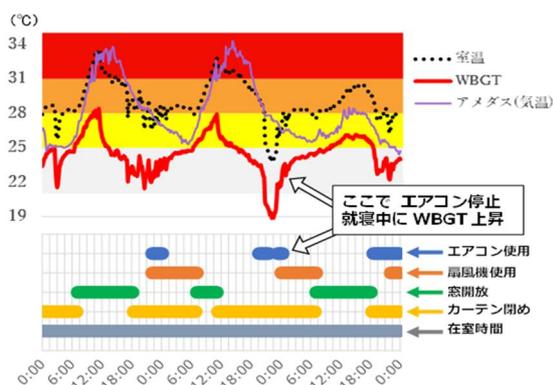


図9 寝室における気温・WBGTと生活状況

室温が 28℃近くまで上がる時間帯があるにもかかわらず、WBGTは低く維持されており、WBGT22℃を下回る時間もある世帯があった。エアコンの設定温度は高めに設定し、除湿機能を使用し、室温は低くないがWBGTは低く維持（熱中症リスクが低い）されていた。

#### 4 まとめ

都市化率の異なる商業地区、住宅地区、農業地区での調査により、商業地区だけでなく、住宅地区においてもヒートアイランド現象が認められた。

住宅地区では、昼間は商業地区よりも熱中症のリスクが高いことがわかった。

都市化率が最も高い商業地区のヒートアイランド強度が、夕刻から上昇し、高いままに明け方まで推移していることがわかった。これは、建物や路面に蓄えられた熱が夜間に持ち越されること、夜間はこれらの熱が地表付近に滞留すること、高い建物があるために夜間の放射冷却が進まないこと等、夜間特有の要因があるためである。土地被覆率が高い場所では、夜間の熱中症リスクに対して、より注意が必要だとわかった。

エアコンを利用しているにもかかわらずWBGTが上昇し、WBGT25℃（熱中症警戒）を超えている世帯があった。エアコンの設定温度だけでなく、室温計やWBGT計の値を目安に対策すると熱中症予防に有効であると思われる。

就寝までエアコンを使用し、就寝中はエアコンを停止して扇風機のみ運転していた世帯があった。エアコン停止後、すぐに室温、WBGTともに上昇し、就寝中のWBGTが25℃（熱中症警戒）近くまで上がっていた。

熱中症は、朝方に発症する場合も多く、就寝中の高温や高湿度には注意が必要である。

エアコンの設定温度は高めに設定し、エアコンの除湿機能を使用し、室温は低くないがWBGTは低く維持（熱中症リスクが低い）している世帯があった。

熱中症の原因となる要素は、気温（室温）、湿度、輻射熱であり、WBGTは、これらから算出される値である。これら3要素の人への影響は同等ではなく、湿度の影響が最も大きい。熱中症対策には、湿度を抑えることが有効である。

エアコンの除湿機能を活用する方法は、室温を冷やし過ぎずに熱中症対策ができるので、冷やすことが苦手な高齢者や子どもなどには、効果的なエアコンの使用方法である。

これまで、本県において、県民生活の場での暑熱環境調査はなかった。今回、本県でのヒートアイランド現象を検証できたことで、気候変動による気温上昇と相まって暑熱環境はより厳しさを増していることを具体的に示すことができた。

栃木県気候変動適応センターでは、本結果を活用し暑熱（熱中症）対策の必要性や重要性を啓発している。

また、熱中症対策（適応）強化のため、本年4月28日に国会において改正気候変動適応法が可決されたところであり、安全安心な県民生活の確保のため、今後も関係機関等と連携し「気候変動への適応」を推進していく。

#### 5 謝辞

観測調査及びデータ処理において、宇都宮大学共同教育学部龍本助教及び学生諸氏に御尽力いただいた。ここに記し、関係各位に深く謝意を表す。

#### 参考文献等

- 1) 消防庁ホームページより作成した。  
<https://www.fdma.go.jp/disaster/heatstroke/post3.html>
- 2) 重田祥範他、大阪平野を対象とした街区構造ごとの大気熱環境特性—小型計測機器を用いた定点型観測—、日本ヒートアイランド学会第3回全国大会要旨集、98-99、2008。
- 3) 環境省、平成10年度ヒートアイランド現象に関する対策手法検討調査報告書、1999、<https://www.env.go.jp/air/report/h20-04/chpt2.pdf>（2022年2月21日閲覧）
- 4) WBGTは、その値（単位：℃）が大きいくほど熱中症の危険性が高くなる指標であり、21～25：注意、25～28：警戒、28～31：嚴重警戒、31以上：危険（運動は原則中止）とされている。
- 5) 大和広明他、寒候期の晴天静穏夜間における長野市のヒートアイランド現象と冷気湖、山風との関係、E-journal GEO、14、197-212、2019。
- 6) Stewart et al., Evaluation of the 'local climate zone' scheme using temperature observations and model simulations, International Journal of Climatology, 34, 1062-1080, 2013.
- 7) 図に示すP値とは、偶然に高い相関係数が得られる確率を表す値であり、P値が小さいことは有意性が高い（相関の確からしさが高い）ことを示す。

# 中外製薬工業株式会社 品質改善プログラム「Q-Plan」の活動紹介

中外製薬工業株式会社

○伊藤 亮太

磯野 哲也

行成 明洋

## 【はじめに】

中外製薬工業株式会社(以下 CPMC)では、品質改善の促進や企業としての不正を防止するための品質改善プログラムを計画し、全3工場(宇都宮工場・浮間工場・藤枝工場)にて様々な品質関連改善を実施しており、2022年からは Quality-Plan(Q-Plan)を制定して活動に取り組んでいる。本演題では Q-Planのうち「Quality Culture 醸成」「ヒューマンエラー(以下 HE)削減」の2点に関する具体的な活動の要点と成果を紹介する。

### <1>Quality Culture 醸成について

#### 【対象】

医薬品業界では、法規制や当局から示されるガイダンスに従い、ルールや手順など様々な品質システムを継続して整備しながら医薬品の製造を実施している。そのような環境下で、改ざんや捏造といった不正や品質問題を発生させないため、また決められたことに従うのみではなく自発的な改善行動を促進するための取り組みとして、Quality Culture 醸成の重要性がクローズアップされている。



本項目では、Q-Plan で実施している具体的な Quality Culture 活動を紹介します。

## 【方法】

### 1. GEMBA walk

GEMBA walk は、各工場のマネジメント(工場長や統括マネージャー、品質保証のトップ等)が定期的に現場に足を運び、現場の従業員と対話する活動である。従業員が自身の業務を説明し、日々の業務でのリアリティのある問題点や悩みを伝える等、対話を通じてマネジメントとの心の距離感を縮めることをポイントにしている。マネジメントにとっても思いを直接伝えることや、リアルな現場を知ることにより、双方にとって有意義な機会となっている。

### 2. Huddle

Huddle は、「アメリカンフットボールの試合中の作戦会議」を指す言葉で、短い時間でメンバーがベストな対応を共有することを目的とした活動である。CPMC ではこの考えを導入し、毎日現場と品質保証のメンバー間で短い Face to face のミーティングを実施し、トラブル対応にあたってのボトルネック抽出/注力ポイントの抽出/トラブル終結の早期化方針などを協議している。「その場で協議する」ことにより、トラブル処理の精度/速度の向上を実現できている。

### 3. Quality Oversight

Quality Oversight は、品質保証のメンバーが現場に立ち会って、作業や現場の様子を観察し、問題が発生している場合はその場で解決することを目的とした活動である。Quality Oversight には「プロアクティブな現場観察」「ルーチン作業の現場観察」「トラブルや要請による現場観察」の3種類がある。品質保証のメンバーは、これらの活動を

通して積極的に現場に関与し、「データ保証や改ざん防止」「高リスク作業の確認」「トラブルになりうる事象の早期発見」を三現主義(現場・現物・現実)で実施している。

#### 4. Quality workshop

Quality workshop は、Quality Culture が醸成された状態を CPMC の従業員全員で考えることを目的とした活動で、2022 年は「職場におけるコミュニケーション」をテーマとして開催した。Quality Culture を醸成するためには従業員全員が Quality Culture に共感し、一人ひとりが「自分たちの活動である」と腹落ちしてもらうこと、また所属組織や役職に拘わらず、お互いに建設的な意見を言い合える風土が重要である。そのために、お互いが自由に意見を交わす workshop を設けることで Quality Culture の醸成につなげている。

#### 【結果】

今回、Quality Culture 醸成活動として、4つの活動を紹介した。これらの活動を通して、「従業員一人ひとりが Quality を自分事として考え、自ら変化を作り出す」風土を醸成することができている。



#### 【考察】

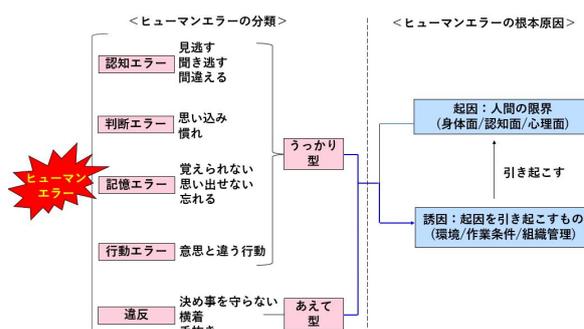
風土の醸成に終わりはない。日光や水を繰り返しやらなければ植物は枯れてしまうように、1回きりではなく地道に活動を続け

ていくことが Quality Culture の醸成には非常に重要である。

#### <2>HE 削減について

##### 【対象】

HE とは、人間が原因となって起こる失敗や誤りのことを指し、すべきことをしなかった、またはすべきでないことをした等の人間の行為によって、意図しない結果が起こることと言える。HE が発生すると、製法通りに医薬品を製造できない等のトラブルに繋がるため、最大限の努力を払って HE を削減することが必要不可欠である。



上記は、HE の分類と根本原因の一般的なモデルである。本活動の開始にあたって過去に CPMC で発生した HE を分析したところ、HE の原因分析が単に分類を行うことで終わっており、結果的に再発防止策は「行動エラーを起こさないように気を付けよう」といった注意喚起や「手順書にこう書かれているから遵守しよう」といった教育で終わっているケースが多く見られた。しかし、人間は忘れる生き物であり、また社内外の組織間異動もあるため、上記の再発防止策は短期的には有効である一方、同じ HE を二度と起こさないという長期的視点では有効性が低いものである。HE の根本原因には「起因」

と「誘因」があることを踏まえ、本項目では特に誘因に対策することを主眼に置き、以下の方法でHEの削減を目指した。

## 【方法】

### 1. HEチェックリストによる根本原因の特定

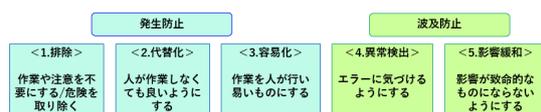
Q-Plan活動では、HEの原因分析に際して誘因になりうる要素を網羅的に分析し、迅速かつ正確に検討をつけ、深堀出来るようにするため、HEチェックリストを作成した。

項目	Machineの質問	例: "Machine"のチェックリスト	是	否	不明
1	システムや設備機器の維持管理は適切に実施されているか。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	システムや設備機器の維持管理は適切に行われていない(修理と点検の遅延)によるものか。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	システムや設備機器の維持管理は適切に行われていない(修理と点検の遅延)によるものか。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	システムや設備機器はエラーに気づかずに動作している(外観が正常で、ランプが点灯/点滅していない)か。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	システムや設備機器はエラーに気づかずに動作している(外観が正常で、ランプが点灯/点滅していない)か。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	システムや設備機器はエラーに気づかずに動作している(外観が正常で、ランプが点灯/点滅していない)か。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	システムや設備機器はエラーに気づかずに動作している(外観が正常で、ランプが点灯/点滅していない)か。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

HEが発生した際には関係者がすぐに集まり、本リストを用いてチェック及び協議することで、HEの誘因(根本原因)を約10分で分析できるようになった。

### 2. エラープルーフによる仕組での再発防止

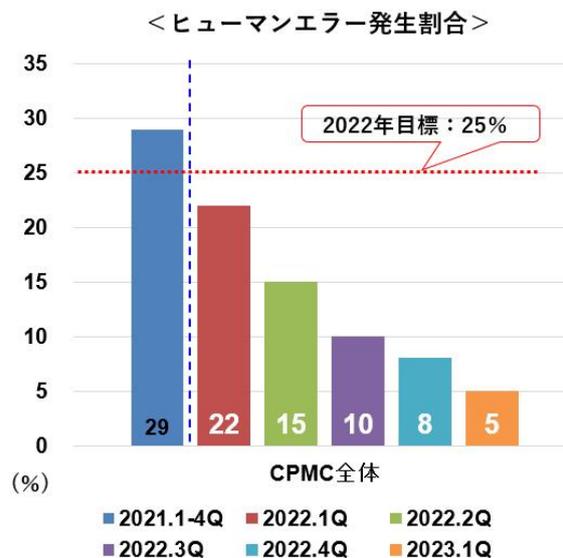
続いてQ-Planでは、HEチェックリストを用いて特定した「根本原因」に対する再発防止策を検討する際に、エラープルーフ(再発防止策を人に依存せず、HEを発生させない、発生しても大きな問題とならない仕組みや手順を設計する手法)という考え方を導入することとした。



これにより、熟練者のコツや勘のみに頼らない、網羅的かつ多角的な「仕組み」への再発防止策を考えられるようになった。

## 【結果】

上記の方法を採用して実施したことで、Q-Planを開始した2022年以降、CPMC全体のHE発生割合を右肩下がり減少させることができた。



## 【考察】

HEの原因を人によるものと決めつけず、人にエラーさせる「仕組み」に根本原因があるという指針を立て、「仕組み」に再発防止策を講じる施策を実行したことにより、大幅なHE削減が実現できた。また、本方法は「人を責めない」対策でもあり、従業員の精神的負担の軽減という付随効果にもつながっている。

## 【総論】

今回、CPMCで実施しているQ-Planのうち、「Quality Culture醸成」「HE削減」の2点に関する具体的な活動の要点と成果を紹介した。CPMCは今後も人と技術を育む組織風土を通じて、革新的医薬品を迅速かつ安定的に供給し、世界の医療と人々の健康に貢献する所存である。

# 歯科治療器具生産として包装ミスの撲滅に向けた活動

マニー株式会社 生産本部 国内生産1グループ

塩入 睦紀

## 〔企業紹介 マニー株式会社〕

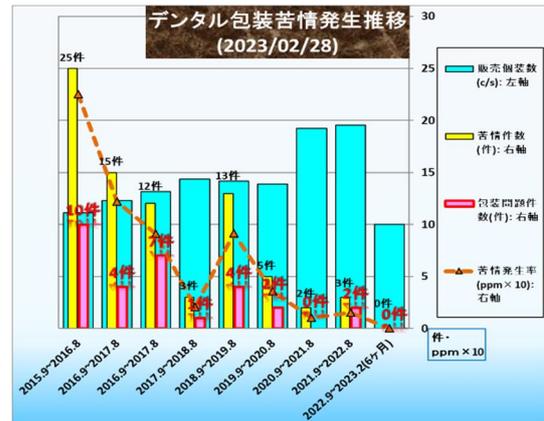
国内：2拠点

(栃木県 宇都宮市・高根沢町)

海外：7拠点 (ベトナム、ミャンマー、  
ラオス、中国、ドイツ、インド)



また、下のグラフが包装苦情の発生状況である。8年間で包装ミスの低減が進み、今期はゼロ件となっている状況が確認できる。そこに至る改善例を紹介させていただく。

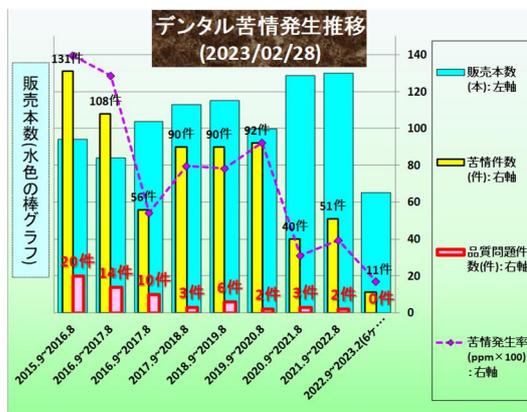


## 〔当社デンタル製品の包装苦情の発生状況〕

下のグラフから苦情発生件数の低減が確認でき、生産の活動要素は主に以下になる。

- ・設備点検項目の精査見直しによる不具合品の流出防止。
- ・製品検査に用いる計測器及び手順の見直しによる不具合品の流出防止。
- ・目視検査の不良基準明確化による、サイト間の良品判断基準の統一化。

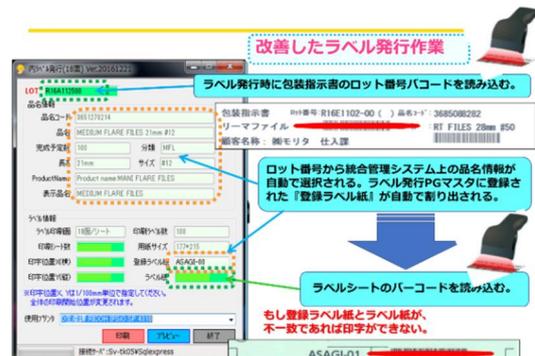
などによる、製品品質安定化が苦情件数低減に繋がっている。



## 〔リーマ、ファイル(A)：製品名表示ミス (ラベルの選定ミス)と対策〕

使用する内ラベル選択ミスによる包装ミスで回収となった事象が2016年に発生した。その対策として以下対策を実施し、内ラベル選択ミスが発生しない仕組みとした。

- ・多種あるラベルシート毎に管理コードを設け、バーコードで管理する。
- ・基幹システムとデータ連動した内ラベル発行プログラムを製作し、選択したラベルが適切でない場合に印字をできない。



## 〔リーマ、ファイル<sup>®</sup>：製品包装ミスが発生要因と対策〕

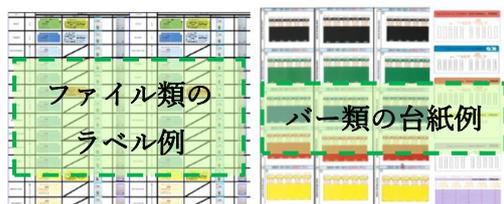
製品が作業ミスによる不適切包装となる事象が 2019 年に発生した。その対策として以下対策を実施し、ポカミスが発生しない仕組みとした。

- ・包装する製品の持ち出し記録の手順改善及び包装準備の手順化
- ・包装作業時にテンプレートを用いて、色彩的にポカミスを防止する。

## 〔ラベル整合確認 PG によるラベリングの適正確認の開始〕

当社のデンタル製品には以下の様な包装資材の選定がある。

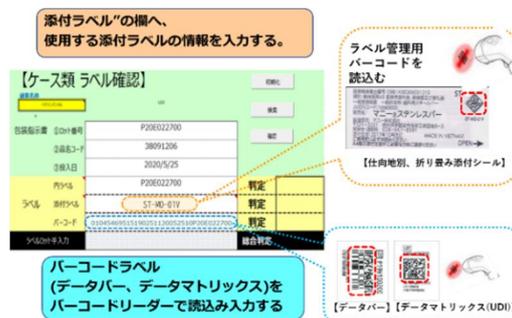
- ・ファイル製品の内ラベル 28 種類と仕向地ラベル 54 種類の組み合わせ
- ・バー製品のブリスターパック台紙 31 種類



ラベル整合確認プログラムを検討し、製作と運用で以下の様にラベル選定と印字内容の適合を確認する改善を行った。

- ・個装に用いる各ラベルの『ロット番号』など印字内容
  - ・バーコードシールの『バーコード』印字内容
  - ・仕向地ごとに用いる『添付シール』
- 尚、その適合確認は基幹システムのデータと、ラベル印字及びラベル管理用バーコードを読み込むことにより、人による入力ミスがないプログラム設計とした。

【ケース類 ラベル確認】			
包装指示書	①ロット番号	P20E022700	
	②品名コード	38091206	
	③投入日	2020/5/25	
内ラベル		P20E022700	判定 OK
ラベル	添付ラベル	ST-M0-01V	判定 OK
	バーコード	01045469515190251120052510P20E022700	判定 OK
ラベル外手入力			総合判定 OK



## 〔まとめ〕

私達が提供している医療機器は人(医師)が直接、人(患者)に使用するものであり、人命に直接関与するものである。その有効性、安全性確保のために品質を保証することは、極めて重要な責務と考える。

各改善案は社内全製品に展開すると共に、画像判定を用いた自動化により、従来の人に頼った不安定な要素を低減していく。これからも製品品質の安定と、包装ミスのない安全な製品の提供に努める。

以上

# 湯ノ湖の湧水に関する研究

栃木県保健環境センター ○桐原 広成 人見 敬一<sup>1</sup> 菊池 隆寛<sup>2</sup> 前田 涼也  
小林 奈央 尾形 将臣 千野根 純子 福田 悦子<sup>3</sup> 大門 麻里子  
<sup>1</sup>現県南環境森林事務所 <sup>2</sup>現環境森林部資源循環推進課 <sup>3</sup>前保健環境センター

## 1 はじめに

著者らは、湯ノ湖では流入水量における地下水である湧水の割合が大きいこと、湧水の栄養塩類等の濃度が低くても湖沼水質に与える影響が相対的に大きい<sup>1),2)</sup>と試算した。また、湧水と湖水との水温差が水温躍層の形成や酸素循環など湖内環境の形成に大きな影響を及ぼすと考えている。

しかし、流入位置が水中であること、流入範囲が広範と想定されること等から、その水質や量の正確な把握は困難であり、これまでは湖岸に露出している湧水を調べ、その湧出している水質を把握してきた。

近年、湯ノ湖の水質が改善していることもあり、湧水を詳細に把握することが、水質形成を知る上で重要になりつつある。このため、湧水の存在が確認されている湯ノ湖の北西岸を対象に湧水調査<sup>3)</sup>を行ったところである。

今回、湯ノ湖を対象に、通年で観測が可能な湧水の流入位置を特定し、その水質を調査したので報告する。

## 2 調査内容及び方法等

### 2.1 湧水調査

- 地点 : 北西湧水、北東湧水及び南岸湧水  
(図 1)  
採水日 : 令和 3(2021)年 8 月、9 月、10 月及び 11 月  
令和 4(2022)年 2 月、3 月、4 月、6 月、7 月、8 月、10 月及び 11 月  
項目 : pH、EC、無機イオン、栄養塩類、鉄及びマンガン等

### 2.2 湖水調査

- 地点 : 湯ノ湖 St. 5(図 1)  
採水日 : 令和 4(2022)年 6 月  
項目 : 水温、水深、pH、無機イオン、栄養塩類、鉄及びマンガン等

## 3 結果と考察

### 3.1 各湧水の水質の特徴について

湯ノ湖湖岸を踏査し、年間を通じて採水可能と判断した北西湧水、北東湧水及び南岸湧水について採水を実施した。

過去の当センターの調査から、湯ノ湖の表層

の水質は複数の測定地点で概ね一定といえるため<sup>3)</sup>、令和 4(2022)年 6 月に採水及び測定した St. 5(湖心)表層の濃度で、各湧水の水質を除いた比率(以下、「評価値」という)から、湖水に対する湧水の相対的な評価を行った。測定項目のうち評価値が高い項目を図 2 から 4 に示す。

従来の研究<sup>3)</sup>で、湯ノ湖の代表的な湧水としてきた北西湧水は、湖水面上の湖岸からの湧出水を直接容器に採水して分析した。北西湧水はアンモニウムイオン(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)とリン酸イオン(PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>)の評価値が高かったが、令和 3(2021)年 10 月にアンモニウムイオン(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)が検出(0.36mg/L)された。しかし、令和 4(2022)年 10 月をはじめ、その他の採取日は検出されず原因は不明である。このため、北西湧水の水質はリン酸イオンのみ濃度が高い特徴があると考えられる。

北東湧水は北東湾の南側湖岸から湖水面下に湧出しており、バンドーン採水器で採水して分析した。北東湧水はリン酸イオンの評価値が高く、北東湧水の水質は北西湧水と同様、リン酸イオン濃度が高い特徴があると考えられる。

南岸湧水は、湯ノ湖の南側湯滝上に掛かる 2 つの橋の間の地点から湧出しているものを直接容器に採取した。アンモニウムイオン、リン酸イオンをはじめ、鉄やマンガン、全リンの評価値が高く、南岸湧水はこれらの成分の濃度が高い特徴があると考えられる。

### 3.2 主な水質項目による各湧水の比較<sup>4)</sup>

各湧水の水質を比較するため、主な水質項目の評価値のレーダーチャートを図 5 に示す。

北西湧水は硝酸イオン(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)、北東湧水は全リン(TP)、硝酸イオンの評価値が高く、南岸湧水は、全リンの評価値が高かった。

北西湧水の湧出地点の地層は、比較的古い地層である「鬼怒川流紋岩」の上に、表土が覆われており、湧水には、表土中の成分が溶け込んでいるものと考えられる。

北東湧水の湧出地点の地層は、比較的新しい地層である「三岳噴火による溶岩」であり、湧水が溶岩のクラックから湯ノ湖に直接、湧出していたため、その水質は、三岳噴火による溶岩成分が関係していると考えられる。

南岸湧水は、「鬼怒川流紋岩」の地層に「三岳

噴火による溶岩」が飛散しているとされ、これらの地質が水質に影響していると考えられる。

#### 4 まとめ

湧水の影響が大きい湯ノ湖を対象に、通年観測可能な湧水として、北西湧水のほか、北東湧水及び南岸湧水の位置を特定し、これらの水質を把握した。その結果、湧出地点周辺の地質影響により、その水質は異なる可能性が示唆された。

今後の展開として、自然負荷源である湧水その他、流出入水の量及び水質を把握することにより、湧水が湯ノ湖の湖水に与える影響を明らかにできる可能性があると考えられる。

#### 5 参考文献

- 1) 福田悦子他、湯ノ湖水環境保全調査（湯ノ湖流出入水調査編）、栃木県保健環境センター年報第18号、69-73、2013
- 2) 佐々木貞幸他、新環境基準項目（底層 D0 等）

のモニタリング手法および評価手法の構築に関する研究（第3報）、栃木県保健環境センター年報第25号、46-48、2020

- 3) 佐々木貞幸他、湖沼への地下水を介した流入フラックスの定量化に関する研究（第1報）、栃木県保健環境センター年報第26号、62-65、2021
- 4) 栃木県シームレス地質図(国立研究開発法人産業技術総合研究所地質調査総合センターホームページ)

#### 6 謝辞

本研究にあたり、御協力をいただきました国立研究開発法人国立環境研究所 河川湖沼研究室 高津文人室長、三浦真吾客員研究員、土屋健司研究員、栃木県立博物館河野重範主任研究員をはじめ、全国内水面漁業協同組合日光支所、日光湯元レストハウスの皆さまに感謝申し上げます。

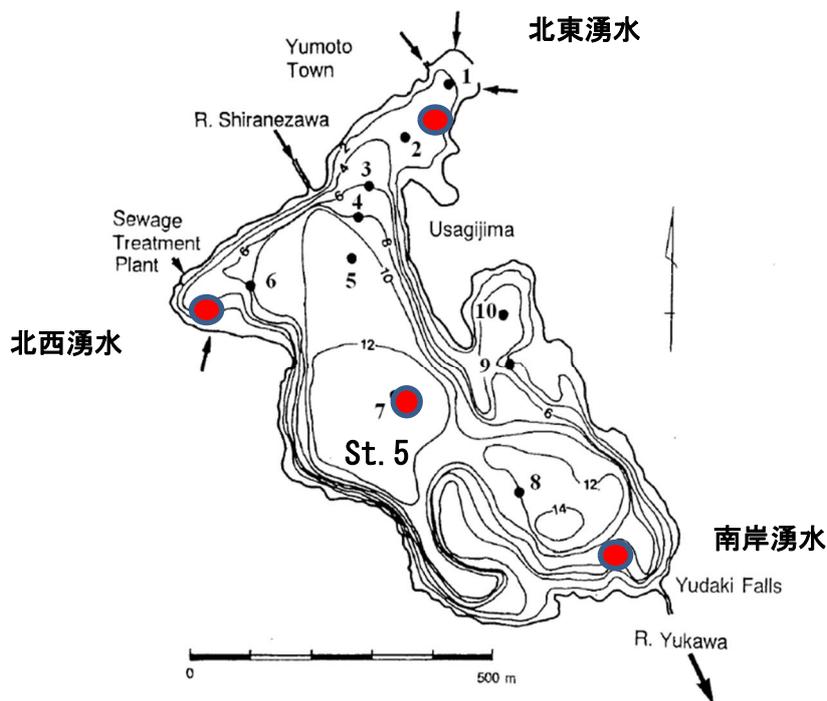


図1 湯ノ湖における採水地点

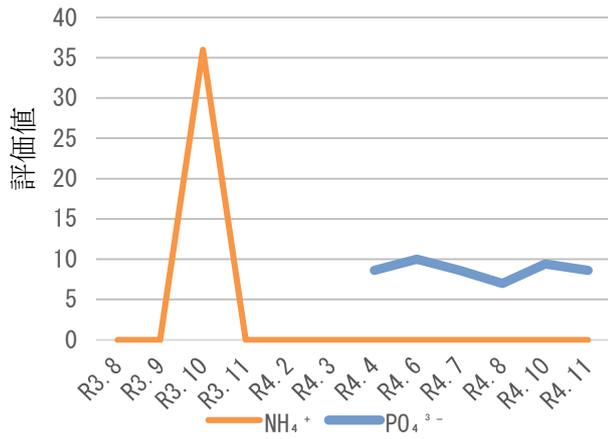


図2 北西湧水の高評価項目について

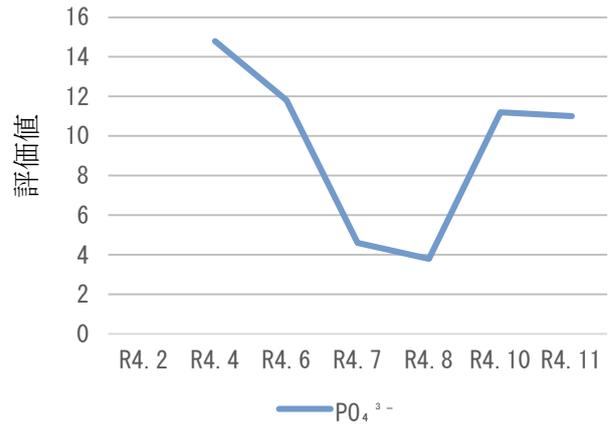


図3 北東湧水の高評価項目について

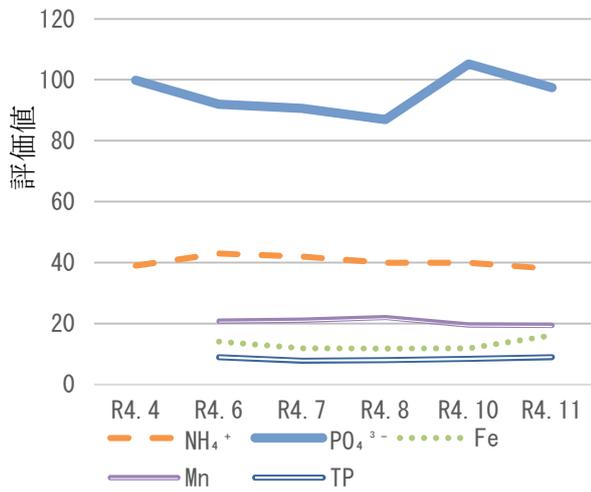
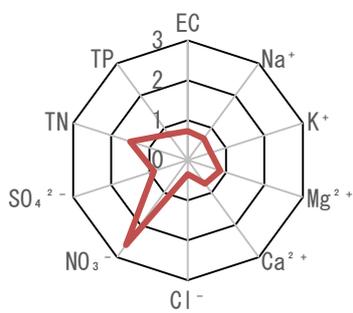
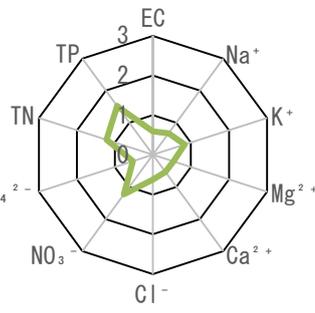


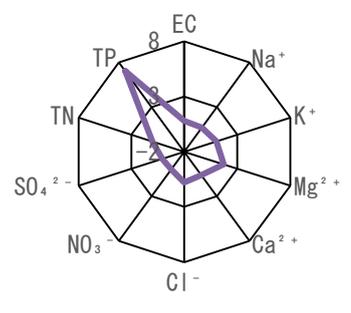
図4 南岸湧水の高評価項目について



北西湧水



北東湧水



南岸湧水

(軸は、各湧水の水質の平均値を湖水表層水質で除した値)

図5 主な水質項目による各湧水の評価値比較